



Research Article

DOI : 10.36728/afp.v22i2.3810

EFEK PENGAPLIKASIAN SITOKININ DAN PACLOBUTRAZOL TERHADAP UKURAN RIMPANG TANAMAN KUNYIT (*Curcuma Domestica Val.*)

Nur Fitriyah^{1*)}, Nunuk Helilusiatiningsih²⁾, Galih Adji³⁾

^{1,2,3} Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri

* Email: fitriyahnoer@gmail.com

ABSTRACT

Since COVID-19, the demand for turmeric has continued to increase both domestically and for export opportunities. This encourages the continued development of turmeric cultivation. The use of growth regulators can be done to regulate plant growth patterns. This study aims to determine the effect of the application of cytokinin and paclobutrazole on the size of the rhizomes of turmeric plants (*Curcuma domestica Val.*). This study used a Randomized Group Design (RAK) with 2 treatment factors, which are : Factor I Cytokinin (S) consists of 3 kinds, namely S1: 0 mg/l water, S2: 10 mg/l water and S3: 20 mg/l water while, Factor II: Paclobutrazole (K) consists of 4 kinds, namely: P1: 0 g/l water, P2: 0.50 g/l water, P3: 0.75 g/l water, P4: 1 g/l water. Based on the results of the experiment, it shows that the application of ZPT Cytokinin (BAP) and Paclobutrazole on turmeric plants gives a real interaction effect on the observation of vegetative growth of plant height, while on the harvest observation variable only gives a real interaction effect on the observation of plant biomass and not real on the number of tubers and tuber weight. The concentration and time of application of cytokinin (BAP) and paclobutrazole will affect the nature of stimulation and inhibition of growth, the application of BAP at a concentration of 10-20 mg / l water can increase growth but if combined with paclobutrazole above 0.75 g / l water will actually have an inhibiting effect.

KEYWORD

Tumeric, Cytokinin, Paclobutrazol, Rhizome Size

INFORMATION

Received : 3 Juni 2024
Revised : 3 Juli 2024
Accepted : 28 Juli 2024

Volume: 24
Number: 2
Year: 2024

Copyright © 2024



by

This work is licensed under a
Creative Commons Attribution
4.0 International Licence

1. PENDAHULUAN

Semenjak Covid-19 merebak, masyarakat sering mencari kunyit sebagai alternatif pengobatan sekaligus untuk menjaga daya tahan tubuh. Selain permintaan dari dalam negeri yang terus meningkat, kunyit ternyata juga memiliki peluang ekspor yang menjanjikan. Data BPS menyebutkan, total ekspor komoditas kunyit Indonesia pada 2018 sebesar 9.541 ton, disusul pada 2019 turun menjadi 7.163 ton, pada 2020 naik 9.909 ton. Terhitung hingga September

2021, angka ekspor yang masuk dalam data sebesar 5.987 ton. Tanaman kunyit sebagai komoditas biofarmaka yang dihasilkan oleh Kabupaten Kediri mempunyai keunggulan komparatif. Kunyit yang dihasilkan mampu mencukupi kebutuhan dan juga permintaan wilayahnya sendiri bahkan sampai mengekspor ke luar wilayah (Maharani et al, 2021). Besarnya peluang ekspor komoditas kunyit ini mendorong untuk terus dilakukan pengembangan budidaya Kunyit terutama rimpangnya. Produksi rimpang-rimpangan sangat tergantung kepada jumlah dan laju asimilat ke bagian bawah. Pertumbuhan tajuk memberikan kontribusi bagi pertumbuhan bagian bawah. Akan tetapi jika pertumbuhan tajuk lebih besar akan mengakibatkan umbi atau rimpang menjadi kecil. Salah satu usaha untuk mengatasi rendahnya produksi umbi dengan mengontrol pertumbuhan vegetatifnya. Penggunaan zat pengatur tumbuh dapat dilakukan untuk mengatur pola pertumbuhan tanaman dengan tujuan mempertahankan keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif, sehingga kompetisi pemanfaatan source oleh pertumbuhan vegetatif dan generatif yang mengakibatkan rendahnya asimilat yang didistribusikan ke dalam sink dapat di tekan (Serly, 2013; Pulungan, 2016). Upaya untuk mengontrol keseimbangan pertumbuhan ini antara lain dengan menggunakan sitokinin dan paklobutrazol secara bersama-sama. Penggunaan sitokinin diawal fase pertumbuhan dapat mengoptimalkan pembelahan sel tanaman. Retardan seperti paklobutrazol digunakan untuk menghambat pertumbuhan vegetatif agar energi hasil fotosintesis dialihkan untuk pembentukan umbi atau rimpang pada fase generatif.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium lapang Universitas Islam Kediri, Kediri pada bulan April sampai September 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bibit berupa rimpang kunyit, varietas lokal unggulan Kediri, Sitokinin (BAP), Golstar 250 SC sebagai sumber paklobutrazol, pupuk urea, SP 36, KCl, insektisida dan fungisida. Alat yang digunakan meliputi cangkul, meteran, sprayer, gelas ukur, timbangan, dan kalkulator, kertas dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu : Faktor I : Sitokinin(S) terdiri dari 3 macam, yaitu S1 : 0 mg/l air, S2 : 10 mg/l air dan S3 : 20 mg/l air sedangkan, Faktor II : Paklobutrazol (K) terdiri dari 4 macam, yaitu : P1 : 0 g/l air, P2 : 0,50 g/l air, P3 : 0,75 g/l air, P4 : 1 g/l air. Sehingga diperoleh 12 kombinasi dan masing-masing kombinasi perlakuan di ulang 3 kali. Aplikasi sitokinin dilakukan pada minggu ke-3 dan ke-4 setelah rimpang ditanam dan aplikasi paklobutrazol dilakukan pada minggu ke-6 dan ke-7. Data akan diuji dengan menggunakan metode sidik ragam, hasil penelitian pada kombinasi perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata yaitu uji BNT dengan taraf 5 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman dan sidik ragam untuk tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa perlakuan penambahan Sitokinin (BAP) dan paklobutrazol menunjukkan pengaruh interaksi nyata. Hasil dari analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tanpa BAP dan tanpa Paklobutrazol (perlakuan kontrol) yaitu S1P1 memberikan hasil yang tidak berbeda dengan kombinasi S1 dengan penambahan paklobutrazol dan berbeda nyata dengan kombinasi sitokinin dan paklobutrazol S2P1, S2P2 dan S2P3 (gambar 1). Rata-rata tinggi tanaman kunyit akibat kombinasi pengaplikasian BAP dan Paklobutrazol dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kunyit akibat kombinasi pengaplikasian BAP dan Paklobutrazol pada fase pembentukan brangkas

Perlakuan	Rata-rata Tinggi (cm)
S1P1	21,00 a
S1P2	21,33 a
S1P3	20,00 a
S1P4	19,33 a
S2P1	37,33 d
S2P2	32,67 c
S2P3	26,33 b
S2P4	18,67 a
S3P1	37,33 d
S3P2	21,67 a
S3P3	22,00 ab
S3P4	20,33 a
BNT 5 %	4,24

Keterangan: Angka-angka yang didampingi dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata, sedangkan jika didampingi huruf yang sama maka artinya tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf 5 %



Gambar 1. Perbedaan tinggi tanaman pada kombinasi sitokinin 10 mg/l dengan berbagai macam konsentrasi paklobutrazol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi BAP dan paklobutrazol secara bersama-sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi BAP maka akan menyebabkan tinggi tanaman semakin meningkat, akan tetapi peningkatan BAP yang di ikuti oleh peningkatan konsentrasi paklobutrazol akan menyebabkan penurunan tinggi tanaman. Dimana terlihat tinggi tanaman tertinggi di dapatkan pada kombinasi perlakuan S3P1 yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan S2P1, akan tetapi semakin tinggi kombinasi paklobutrazol yang diberikan yaitu S2P4 dan S3P4 dimana masing-masing ditambahkan dengan paklobutrazol 1 g/l air maka akan menurunkan tinggi tanaman dan tidak berbeda

nyata dengan perlakuan S1P1, S1P2, S1P3 DAN S1P4. Hal ini sesuai dan didukung oleh hasil yang didapatkan pada penelitian [Wartikasari dan Dewi \(2019\)](#) pada bunga telang bahwa paklobutrazol berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bunga telang dengan menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, kerapatan stomata, dan rerata panjang sel epidermis batang, akan tetapi dapat menaikkan kadar klorofil dan rerata luas daun. Sifat dari paklobutrazol ini memiliki senyawa aktif yang mencapai meristem sub-apikal menghambat produksi giberelin sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, termasuk tinggi tanaman. Pemberian paklobutrazol menyebabkan laju pembelahan dan pemanjangan sel menjadi lebih lambat tanpa menyebabkan keracunan pada sel tanaman. Pengaruh langsung pada tanaman yaitu pengurangan pertumbuhan vegetatif, sehingga secara signifikan menghambat tinggi dan diameter batang. (Wijana et al., 2015 dalam [Adilah, et al., 2020](#)). Konsentrasi paklobutrazol yang diberikan dengan konsentrasi tepat maka tidak akan mengganggu fase vegetatifnya, waktu aplikasi paklobutrazol pada tanaman akan mempengaruhi sifat penghambatannya, pengaplikasian di awal akan memiliki sifat penghambatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengaplikasian di akhir pertumbuhan.

3.2. Variabel Pengamatan Panen

Hasil analisis pada beberapa variabel pengamatan sampai pada fase pertumbuhan brangkasan menunjukkan bahwa pengaplikasian sitokinin bersama dengan paklobutrazol menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata pada bobot biomassa total tanaman (g) dan bobot umbi (g) sedangkan jumlah umbi tidak menunjukkan hasil yang nyata. Jumlah umbi hanya nyata pada perlakuan tunggal penambahan sitokinin saja (Tabel 2.)

Tabel 2. Hasil pengamatan terhadap variabel panen akibat pengaplikasian sitokinin dan paklobutrazol

Variabel	K	S	P	SxP
Bobot biomassa total tanaman (g)	tn	**	**	*
Jumlah umbi (satuan)	tn	tn	tn	tn
Bobot Umbi (g)	tn	tn	tn	tn

Keterangan : K =kelompok, S =konsentrasi sitokinin, P=konsentrasi paklobutrazol, SxP = kombinasi sitokinin dan paklobutrazol, tn = tidak berbeda nyata, * = nyata, **= sangat nyata

3.3. Bobot Biomassa Total Tanaman

Hasil analisis sidik ragam pada variabel biomassa tanaman menunjukkan pada perlakuan kombinasi sitokinin dengan menggunakan sitokinin golongan Benzyl Amino Purine (BAP) dengan paklobutrazol menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi didapatkan pada kombinasi perlakuan S1P2 yaitu kombinasi perlakuan tanpa BAP dan paklobutrazol 0,50 g/l air dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan dengan penambahan paklobutrazol 0,75 g/l air dan 1 g/l air dan juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi BAP 10 mg/l air dan paklobutrazol 0,50 g/lair maupun yang dikombinasikan dengan paklobutrazol 0,75 g/l air . Rata-rata nilai biomassa yang demikian diakibatkan karena pada tanaman yang diberikan paklobutrazol menyebabkan daun sebagai penyusun utama biomassa mengalami penurunan baik dari segi jumlah maupun luas daun. Hal ini didukung dengan hasil penelitian ([Ruqoyah, 2022](#)) Tanaman yang diberi perlakuan paklobutrazol 400 mg/l menghasilkan daun yang lebih sempit, daun yang menyempit menyebabkan sel-sel daun menjadi menumpuk dan klorofil meningkat yang akan terukur dengan meningkatnya kehijauan daun. Demikian pula hasil penelitian hasil penelitian [Widaryanto et al. \(2011\)](#) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi paklobutrazol yang diberikan maka akan memperkecil ukuran daun yang

dihasilkan karena terjadi penghambatan sintesis giberelin yang semakin besar sehingga menyebabkan perubahan morfologi seperti daun menjadi tebal dan warnanya lebih hijau gelap. Terjadinya interaksi antara sitokinin (BAP) dan Paklobutrazol karena sitokinin (BAP) mampu menginduksi pembelahan tunas sedangkan paklobutrazol menghambat pertumbuhan fase vegetatif tanaman. BAP merupakan sitokinin tipe adenin yang dapat meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel. Pemberian Paklobutrazol dapat menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti panjang cabang utama, jumlah cabang, jumlah daun, jumlah buku, panjang dan lebar daun (Hasanah et al, 2022). Berikut uji perbandingan yang menunjukkan rata-rata biomassa total tanaman kunyit akibat pengaplikasian BAP dan Paklobutrazol tercantum pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rata-rata nilai biomassa tanaman kunyit akibat pengaplikasian BAP dan paklobutrazol pada saat pengamatan fase pertumbuhan brangkasan

Perlakuan	Rata-rata biomassa tanaman (g)	
S1P1	21,67	a
S1P2	40,33	d
S1P3	37,67	d
S1P4	36,33	d
S2P1	29,33	bc
S2P2	37,33	d
S2P3	36,33	d
S2P4	29,33	bc
S3P1	30,00	c
S3P2	27,33	bc
S3P3	26,67	bc
S3P4	25,33	ab
BNT 5 %	4,62	

Keterangan: Angka-angka yang didampingi dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata, sedangkan jika didampingi huruf yang sama maka artinya tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf 5 %

3.4. Jumlah Umbi (Satuan)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi BAP dan paklobutrazol berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi. Rataan bobot umbi per sampel memiliki kecenderungan pengaruh nyata bukan di sebabkan oleh konsentrasi saja tetapi juga dipengaruhi oleh waktu aplikasi dari zat pengatur tumbuh, semakin terlambat waktu pemberian paklobutrazol maka rata-rata bobot umbi per sampel menurun. Menurut (Wattimena,1989; Pulungan 2016), tanaman tidak akan respon terhadap zat pengatur tumbuh yang bersangkutan apabila tidak diberikan pada masa pekanya. Aplikasi BAP bersamaan dengan paklobutrazol pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan

pertumbuhan akan tetapi pada batas tertentu justru akan menghambat. Hal ini diperkuat dengan pernyataan [Hasanah et.al., \(2022\)](#) bahwa Penggunaan zat pengatur tumbuh pada batas-batas tertentu memiliki kemampuan dalam merangsang pertumbuhan, disisi lain zat pengatur tumbuh dapat berperan sebagai agen penghambat pertumbuhan tanaman apabila pemberian konsentrasinya berlebihan. Jumlah umbi serta bobot umbi yang tidak berbeda nyata diduga juga akibat fase pertumbuhan kunyit belum mencapai fase pertumbuhan optimal, dimana pada penelitian ini tanaman kunyit di panen pada awal fase pembentukan brangkasan sehingga proses pemasakan dan pertumbuhan umbi masih akan terus berjalan. Umur pemanenan merupakan aspek yang erat hubungannya dengan fase pertumbuhan tanaman yang mencerminkan tingkat kematangan fisiologis tanaman dan mempunyai relevansi yang kuat dengan produksi dan kandungan yang ada dalam tanaman ([Santoso, 2007](#)). Umur panen tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kurkumin kunyit, serta Umur panen dan tingkat maserasi tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kunyit tetapi berpengaruh nyata terhadap rendemen ekstrak kunyit. Umur panen untuk menghasilkan rendemen ekstrak kunyit tertinggi yaitu umur panen 11 bulan ([Dewi, Putu., 2016](#)).

Berikut tabel 4 yang menyajikan hasil rata-rata jumlah umbi dan bobot umbi tanaman kunyit akibat pengaplikasian BAP dan paklobutrazol pada konsentrasi yang berbeda.

Tabel 4. Rata-rata jumlah umbi dan bobot umbi tanaman kunyit akibat kombinasi perlakuan BAP dan Paklobutrazol pada berbagai konsentrasi yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata jumlah umbi (satuan)	Rata-rata bobot umbi (g)
S1P1	4,00	18,00
S1P2	4,67	30,33
S1P3	4,67	24,67
S1P4	4,00	26,33
S2P1	5,00	20,00
S2P2	5,00	24,00
S2P3	6,00	21,67
S2P4	6,33	25,67
S3P1	6,33	21,67
S3P2	6,33	22,00
S3P3	6,33	21,33
S3P4	6,67	21,67
BNT 5 %	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang didampingi dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata, sedangkan jika didampingi huruf yang sama maka artinya tidak berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf 5 %, tn =tidak nyata

3.5. Bobot Umbi (g)

Bobot Umbi per Sampel analisis sidik ragamnya dapat dilihat tabel (4). Dari daftar sidik ragam diketahui bahwa perlakuan konsentrasi BAP dan paklobutrazol menunjukkan pengaruh interaksi tidak nyata terhadap bobot umbi per sampel, begitu juga dengan pengaruh faktor tunggalnya juga tidak menunjukkan pengaruh nyata baik pada perlakuan aplikasi BAP maupun Paklobutrazol (Tabel 4). Pemanenan pada umbi dilakukan pada saat tanaman masih dalam akhir fase pertumbuhan brangkasan (haulm growth), sedangkan idealnya panen tanaman umbi dilakukan pada fase pertumbuhan umbi, sehingga pembesaran umbi sudah terjadi secara maksimum, dimana brangkasan sudah mencapai bobot kering maksimum dan umbi sebagai zink tidak akan bersaing dengan brangkasan. Kunyit dengan umur panen 11 bulan lebih baik digunakan daripada kunyit umur panen 10 bulan dan 9 bulan untuk menghasilkan rendemen yang lebih tinggi. Semakin lama kunyit di dalam tanah, maka semakin banyak jumlah zat aktif yang terbentuk, sehingga rendemen yang dihasilkan semakin tinggi, tetapi kandungan atau kapasitas antioksidannya tidak mengalami perubahan yang signifikan (Dewi, Putu et.al, 2016).

4. KESIMPULAN

Pengaplikasian ZPT Sitokinin (BAP) dan Paklobutrazol pada tanaman kunyit memberikan pengaruh interaksi yang nyata pada pengamatan pertumbuhan vegetatif yaitu tinggi tanaman, sedangkan pada variabel pengamatan panen hanya memberikan pengaruh interaksi nyata pada pengamatan biomassa tanaman dan tidak nyata pada jumlah umbi dan bobot umbi. Konsentrasi dan waktu aplikasi Sitokinin (BAP) dan paklobutrazol pada tanaman akan mempengaruhi sifat perangsangan dan penghambatan, aplikasi BAP pada konsentrasi 10-20 mg/l air mampu meningkatkan pertumbuhan tetapi jika dikombinasikan dengan paklobutrazol di atas 0,75 g/l air justru akan menimbulkan efek menghambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, Rahmah., Rochmatino, Lucky Prayoga. (2020). Pengaruh Paklobutrazol dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*. Volume 2, No 1: 109-115 E-ISSN: 2714-8564
- Aini dan Kumala dewi. (2018). Pengaruh Sitokinin Dan Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan, Produksi Umbi Dan Ekspresi Gen *Stbel5* Pada Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L). Abstrak. Tesis. Magister Biologi. Universitas Gajah Mada
- Bursatriannyo, Syukur, dan Mushthofa. (2014). Identifikasi Varietas Tanaman Kunyit Menggunakan Sistem Pakar. Makalah.
- Dewi, Putu., Hartiati, Mulyani. (2016). Pengaruh Umur Panen Dan Tingkat Maserasi Terhadap Kandungan Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 4. No. 3: 105-115
- Dinas Kominfo Kab. Berita Kategori UMKM, Koperasi dan Perdagangan (kedirikab.go.id). Kediri.09 Feb 2021, 10:00:01 Wib .Online. MKM Koperasi Dan Perdagangan
- Hasanah et al., (2022). Pengaturan pembungaan pada tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) 'kristal' dengan penggunaan paklobutrazol dan BAP. *Jurnal Agrotropika*

- Herebian D, Choi JH, Abd El-Aty AM, Shim JH, Spitteller M. (2009). Metabolite analysis in *Curcuma domestica* using various GC-MS and LC-MS separation and detection techniques. *Biomed Chromatogr. Sep*;23(9):951-965
- Hidayat dan Hutapea. (1991). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Edisi I* 440-441. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Maharani, Winahyu, Khoiriyah. (2021). Penentuan Komoditas Unggulan Biofarmaka Di Kabupaten Kediri. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian* Vol. 23 (2): 115-120
- Pulungan, Ratna dan Edison. (2018). Pengaruh Waktu Pemberian dan Konsentrasi Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 6 (1): 1-6
- Raharjo, M dan O. Rostiana, (2003). Standar Prosedur Operasional Budidaya Temu Lawak. Sirkular No.8. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitro, Bogor, p.33-38
- Rosniawaty, Intan dan Rija. 2018. Application of cytokinin to enhance tea plant Growth in the Lowland. *Journal of beverage and industrial crops*. 5 (1): 31-38
- Rugayah et al. (2022). Aplikasi paklobutrazol dan pupuk NPK untuk merangsang pembungaan pada tanaman spatifilum (*Spathiphyllum wallisii* Regel). *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol 10(3) : pp. 447 – 454
- Santoso, H. B. (2007). *Bertanam Nilam*. Kanisius. Yogyakarta
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant physiology and development* (3rd ed.). Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts
- Tumewu, P., Paula Ch. Supit, Ridson B., Anni. Tarore, dan Selvie Tumbelaka. (2012). Pemupukan Urea dan Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Eugenia*. 18(1)
- Wartikasari dan Dewi. (2019). Pengaruh paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Skripsi. S1 BIOLOGI
- Zaking, Saipan. (2021). Kementan Lepas Ekspor 110 ton Kunyit Kering ke India. Jawapos.com