

**PENAMBAHAN ISOLAT PROTEIN KEDELAI DAN SUKROSA  
SEBAGAI ELISITOR TERHADAP SENYAWA ANTIOKSIDAN DAN  
RACUN PADA KECAMBAH KORO KRATOK  
[*Phaseolus lunatus* (L) Sweet]**

**[ADDITION OF SOY PROTEIN ISOLATE AND SUCROSE AS  
ELICITORS TO ANTIOXIDATIVE AND TOXIC COMPOUNDS OF LIMA  
BEAN (*Phaseolus lunatus* L. Sweet) SPROUT]**

Oleh :

Sukatiningih<sup>\*)</sup>, Yustian A.M<sup>\*\*)</sup>, dan Windrati S.W.<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

<sup>\*\*)</sup> Alumni Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi elisitor serta waktu perkecambahan terhadap kadar vitamin C, betakaroten, polifenol, dan HCN. Konsentrasi elisitor dan waktu perkecambahan yang memberikan senyawa antioksidan tertinggi dan senyawa racun terendah, akan dianalisis pengaruhnya terhadap kadar proksimatnya. Penelitian ini berkesimpulan 1) Lama perkecambahan 3 hari dan jenis elisitor sukrosa dengan konsentrasi 1000 ppm menghasilkan kecambah koro kratok dengan karakteristik mutu terbaik, kecambah tersebut mempunyai kadar vitamin C sebesar 20.217 mg/g, betakaroten sebesar 0,313 µg/g, polifenol sebesar 15,5127 µmol/g, aktivitas antioksidan 2,9875 µmol/g, dan 2) Kadar senyawa racun (HCN) paling kecil adalah pada perlakuan elisitor sukrosa konsentrasi 2000 ppm pada lama perkecambahan 3 hari yaitu sebesar 0,031 mg/g.

Kata kunci : Koro kratok, kecambah, ISP, sukrose, racun antioksidan.

**ABSTRACT**

Germination of “koro kratok” (*Phaseolus lunatus* L. Sweet) can improve antioxidant compound. The objective of this study was to know the effects of kind and concentration of elicitor to the value of antioxidant compound and to determine the best germination time which produced maximum antioxidant and minimum toxic compound. This experiment used isolate of soy protein (ISP) and sucrose as elicitors with concentration of 0, 500, 1000, 1500 and 2000 ppm. The results showed that kind of elicitor influenced antioxidant and toxic compound. The best germination time of “koro kratok” seed was three days.

Keywords : Koro kratok, sprout, ISP, sucrose, antioxidant compound

**PENDAHULUAN**

Indonesia adalah negara yang kaya akan koro-koroan, namun sampai saat ini masih belum dapat mengeksploitasinya secara maksimal. Koro-koroan merupakan tanaman jenis *non oil seed legume* yang dapat dibudidayakan di lahan kering dengan produktifitas cukup tinggi. Tanaman koro kratok termasuk dalam family *Fabaceae* yaitu *Phaseolus lunatus* L memiliki kandungan protein pada biji sebesar 25%, total karbohidrat 70,3% dan mempunyai 388 kalori (100 g). Di samping itu, tanaman kratok juga memiliki beberapa keunggulan, yaitu produksi tinggi 1-4,5 ton/ha mempunyai kemampuan menghasilkan biomas dalam jumlah besar (20 ton/ha), sehingga sesuai untuk dikembangkan guna

memperkuat ketahanan pangan, meningkatkan kesuburan tanah dan pendapatan petani (Anonim, 2009a). Tanaman ini mayoritas bukan suatu komoditi utama yang ditanam di lahan perkebunan, tetapi masih menjadi tanaman rakyat yang ditanam di pekarangan..

Koro kratok dan golongan *non oil legume seed* lainnya merupakan jenis koro yang mengandung senyawa anti gizi dan racun seperti *trypsin inhibitor*, hemagglutinin, tannin dan asam sianida (HCN) yang tinggi. Konsumsi koro kratok secara mentah akan mengakibatkan keracunan. Sehingga perlu perlakuan khusus sebelum dikonsumsi salah satunya dengan perkecambahan (Subagio,2003). Perkecambahan dapat menurunkan kadar HCN dan senyawa racun lain yang terkandung di dalamnya. Disamping itu perkecambahan juga mampu meningkatkan komponen

antioksidan, menurunkan zat racun, dan karakteristik lainnya. Waktu perkecambahan mempunyai suatu titik optimum. Perkecambahan melebihi waktu optimum justru akan menyebabkan turunnya aktifitas antioksidan. Hal tersebut disebabkan senyawa fenol diubah menjadi lignin (Shetty, 2004).

Salah satu cara untuk perkecambahan dilakukan dengan teknik elisitasi. Elisitasi yaitu penambahan elisitor antara lain berupa sukrosa dan isolat protein pada saat perendaman biji. Elisitor merupakan penyebab adanya sinyal yang mengaktifkan enzim-enzim yang kemudian mengkatalis metabolisme pembentuk metabolit sekunder (Yuliana, 2003). Perkecambahan dengan teknik elisitasi dapat mempengaruhi peningkatan senyawa antioksidan (antara lain vitamin C, polifenol,  $\beta$ -karoten), sehingga perkecambahan dengan teknik elisitasi dapat meningkatkan kegunaan koro kratok menjadi salah satu alternatif sumber pangan fungsional (Apriliana, 2007).

Perkecambahan dengan teknik elisitasi pada beberap penelitian (Randir et al., 2004; Cevallos-Casal dan Cineros-Zevallos, 2005) terbukti dapat meningkatkan kadar senyawa antioksidan dan aktivitas antioksidan karena terjadi peningkatan zat-zat pengatur tumbuh (hormone) dimana senyawa fenolik dan hormone tersebut mempunyai jalur biosintesa yang saling berhubungan, menggunakan bahan baku utama glukosa yang merupakan hasil perombakan pati, sehingga proses perkecambahan dengan teknik elisitasi akan mempengaruhi kandungan senyawa-senyawa gizi seperti karbohidrat, protein dan lemak yang akan mempengaruhi akseptabilitasnya sebagai bahan pangan. Dimana jika kandungan antioksidannya tinggi maka kandungan zat gizinya berkurang.

Elisitasi merupakan proses penambahan elisitor pada sel tumbuhan dengan tujuan untuk menginduksi dan meningkatkan pembentukan metabolit sekunder (Fitriani, 2003). Ada dua jenis elisitor yang digunakan yaitu sukrosa dan ISP (Isolat protein). Jenis elisitor berpengaruh terhadap tingkat induksi dan pembentukan metabolit sekunder sel tumbuhan sehingga kemungkinan akan berpengaruh pada senyawa antioksidan dan aktivitasnya. Namun permasalahannya masih belum diketahui jenis dan konsentrasi elisitor yang baik serta waktu perkecambahan yang tepat yang menghasilkan kecambah koro kratok dengan kandungan senyawa antioksidan yang tinggi dan zat racun rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih mendalam.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi elisitor serta waktu perkecambahan terhadap kadar vitamin C, betakaroten, polifenol, dan HCN. Konsentrasi elisitor dan waktu perkecambahan yang memberikan senyawa antioksidan tertinggi dan senyawa racun terendah, akan dianalisis pengaruhnya terhadap kadar proksimatnya.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini biji koro kratok yang didapat pada musim panen di Bondowoso antara bulan Juli-Agustus. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan adalah isolat protein kedelai, sukrosa, etanol, serta bahan kimia analisa kimia standar Merck dan Sigma meliputi :  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ , K-thiosianat, indikator feri, larutan Iodin, reagen Follin-cicalteau, DPPH (*diphenylpicrylhydrazyl*), petroleum eter,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , NaOH, HCl,  $\text{HNO}_3$ .

Peralatan yang diperlukan dalam menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peralatan untuk perkecambahan : keranjang, karung goni
2. Peralatan untuk analisa : mortar, timbangan analitik merk Ohaus, labu kjeldehl merk Buchi, water batch merk GFL, spektrofotometri 21D merk Milton Ray, sentrifuge merk Yanaco, mikropipet Socorex, ball pipet, desikator, oven merk Nabertherm, eksikator, stirer merk Stuart Scientific, vortex merk Thermolyne dan glassware merk Pirex

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Maret-Juni 2009.

### Metode Penelitian

#### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini mengacu pada penelitian Apriliana (2007) menggunakan konsentrasi elisitor 0, 500, 1000, 1500, dan 2000 ppm.

43 gram koro kratok ( $\pm 100$  biji) direndam dengan larutan elisitor isolat protein dan sukrosa dengan konsentrasi 0,500, 1000, 1500 dan 2000 ppm sebanyak 75 ml selama 24 jam, setiap 6 jam sekali larutan diganti dengan yang baru. Kemudian dilakukan penirisan dan ditempatkan pada keranjang berlubang yang dialasi dengan dua lembar karung goni basah. Kemudian biji koro kratok dijemur di bawah sinar matahari selama 1 jam di pagi hari. Setelah penjemuran, wadah keranjang ditutup dengan satu lembar karung goni basah. Setiap pagi dan sore disiram dengan sedikit air agar kelembaban pada media perkecambahan tetap terjaga.

Setelah 24 jam perkecambahan (1 hari), biji koro kratok yang berkecambah diambil sebagian, dan sebagian yang lain dilanjutkan untuk perkecambahan 2 hari dan 3 hari. Kecambah disimpan di dalam freezer. Demikian pula untuk perkecambahan pada hari ke dua dan tiga dilakukan hal yang sama.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu faktor A dan B.

- Faktor A : Jenis Elisitor  
 A<sub>1</sub> : Elisitor Isolat Protein  
 A<sub>2</sub> : Elisitor Sukrosa
- Faktor B : Konsentrasi Elisitor  
 B<sub>1</sub> : 0 ppm  
 B<sub>2</sub> : 500 ppm  
 B<sub>3</sub> : 1000 ppm  
 B<sub>4</sub> : 1500 ppm  
 B<sub>5</sub> : 2000 ppm

Waktu perkecambahan 1, 2 dan 3 hari

Data yang didapat dianalisis secara deskriptif serta ditampilkan grafiknya

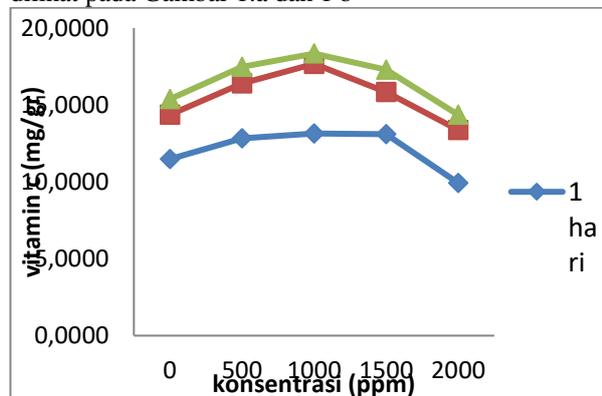
Parameter yang diamati adalah:

- 1.Kadar vitamin C (Sudarmadji, dkk. 1997)
- 2.Kadar β-Karoten (Tejasari, 2005)
- 3.Total Polifenol (Andarwulan, *et al.*, 1999)
- 4.aktifitas antioksidan (Gadow, 1996)
5. kadarHCN (Sudarmadji dkk,1997),kecambah koro kratok yang menunjukkan karakteristik mutu terbaik diamati analisa Proksimat (Sudarmadji, dkk, 1997)

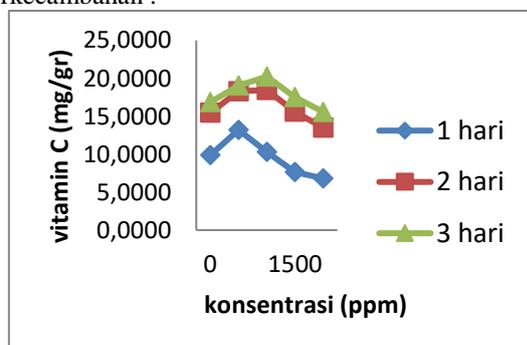
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar Vitamin C

Hasil pengamatan terhadap kadar vitamin C kecambah koro kratok menggunakan elisitor ISP dan sukrosa dengan variasi lama perkecambahan dapat dilihat pada Gambar 1.a dan 1 b



Gambar 1. a. Kadar Vitamin C Kecambah Koro Kratok pada Berbagai konsentrasi ISP dan lama perkecambahan .



Gambar 1.b. Kadar Vitamin C Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa dan Lama Perkecambahan

Gambar 1.a dan 1.b menunjukkan kadar vitamin C tertinggi pada kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan elisitor ISP dan sukrosa adalah pada konsentrasi 1000 ppm setelah 3 hari perkecambahan. Peningkatan konsentrasi elisitor ISP di atas 1000 ppm justru menurunkan kadar vitamin C. Dari Gambar 1 di terlihat bahwa kadar vitamin C terus meningkat dari 1 hari, 2 hari, dan 3 hari perkecambahan. Kadar vitamin C yang paling tinggi dihasilkan pada lama perkecambahan 3 hari. Sehingga 3 hari perkecambahan dianggap waktu yang paling tepat.

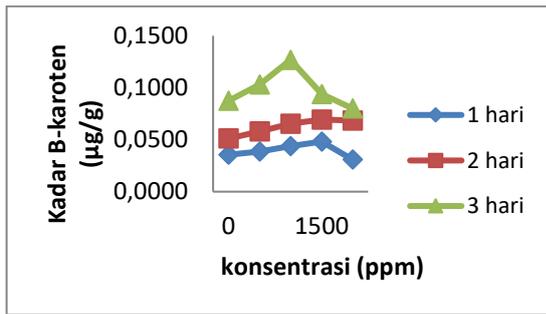
Penggunaan elisitor sukrosa menghasilkan kadar vitamin C kecambah koro kratok lebih besar daripada elisitor ISP Sintesa vitamin C dipengaruhi oleh aktifnya enzim pensintesa vitamin C yaitu gulonolakton oksidase. Penambahan elisitor sukrosa berpengaruh lebih besar dibandingkan dengan elisitor ISP, sukrosa diduga mampu memberi sinyal kuat untuk meningkatkan aktifitas enzim L-gulonolakton yang kemudian dikonversi ke bentuk 2-keto-L-gulonolakton sebagai tahap akhir dalam sintesa vitamin C.

Kadar vitamin C optimal pada konsentrasi 1000 ppm. Elisitor merupakan penyebab adanya sinyal yang mengaktifkan enzim-enzim yang kemudian mengkatalis metabolisme pembentuk metabolit sekunder (Yuliana, 2003). Adanya penurunan kadar vitamin C pada konsentrasi 1500 dan 2000 ppm diduga terjadi penyerapan elisitor yang kurang sempurna ke dalam biji pada konsentrasi yang semakin tinggi/pekat. Menurut Setyati (1999), tekanan imbibisi akan menurun bila konsentrasi bahan padat di dalam larutan meningkat karena pengaruh tekanan osmotis.

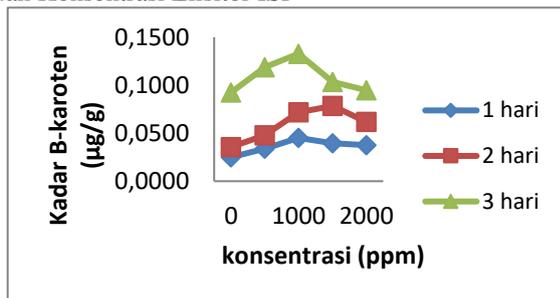
Pada Gambar 1a dan 1b terlihat bahwa pada perlakuan A2B3 (elisitor sukrosa 1000 ppm) perkecambahan 3 hari, kadar vitamin C paling tinggi yaitu sebesar 20.217 mg/g Sedangkan kadar vitamin C yang paling kecil dihasilkan pada perlakuan A2B5 (elisitor sukrosa 2000 ppm) lama perkecambahan 1 hari yaitu sebesar 6.805 mg/g Penambahan elisitor pada konsentrasi tertentu justru akan menurunkan kadar vitamin C kecambah koro kratok. Dengan semakin tingginya konsentrasi elisitor maka proses imbibisi ke dalam sel akan mengalami hambatan, akibatnya peran elisitor tidak dapat berlangsung maksimal karena tidak terserap sempurna ke dalam biji.

### 2. Kadar Betakaroten

Kadar betakaroten kecambah koro kratok menggunakan elisitor ISP dan sukrosa pada variasi lama perkecambahan dapat dilihat pada Gambar 2a dan 2 b.



Gambar 2.a. Kadar Betakaroten Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Lama Perkecambahan Jenis dan Konsentrasi Elisitor ISP



Gambar 2.b. Kadar Betakaroten Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Lama Perkecambahan dan Konsentrasi Elisitor sukrosa

Gambar 2a dan 2 b menunjukkan kadar betakaroten kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan elisitor ISP dan sukrosa, kadar betakaroten tertinggi adalah pada konsentrasi 1000 ppm 3 hari perkecambahan. Peningkatan konsentrasi elisitor ISP di atas 1000 ppm justru menurunkan kadar betakaroten. Lama perkecambahan menunjukkan peningkatan kadar batakaroten setiap harinya dan mencapai kadar tertinggi pada lama 3 hari perkecambahan. karenatingkat hidrolisis zat gizi cadangan dalam biji terjadi lebih banyak dibandingkan dengan 1 hari dan 2 hari perkecambahan.

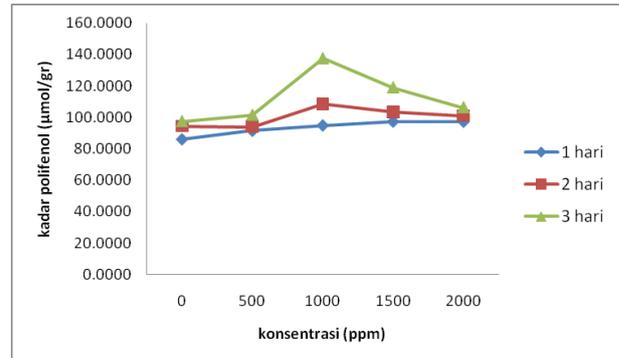
Kadar betakaroten pada kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan sukrosa lebih besar daripada menggunakan elisitor ISP. Sukrosa yang merupakan golongan disakarida pada karbohidrat yang dapat berperan sebagai pensuplai energi pada reaksi metabolisme pembentukan betakaroten.

Betakaroten adalah salah satu bentuk dari terpena (karoten). Pada tumbuhan, senyawa terpena dan modifikasinya merupakan metabolit sekunder (Anonim, 2009). Sementara elisitor merupakan penyebab adanya sinyal yang mengaktifkan enzim-enzim yang kemudian mengkatalis metabolisme pembentuk metabolit sekunder (Yuliana, 2003). Pada perlakuan konsentrasi di atas 1000 ppm kadar betakaroten mengalami penurunan, hal ini dapat disebabkan oleh penyerapan elisitor yang kurang sempurna pada konsentrasi yang lebih tinggi. Perlakuan A2B3 (elisitor sukrosa 1000 ppm) perkecambahan 3 hari menghasilkan kecambah koro kratok dengan kadar betakaroten paling tinggi yaitu

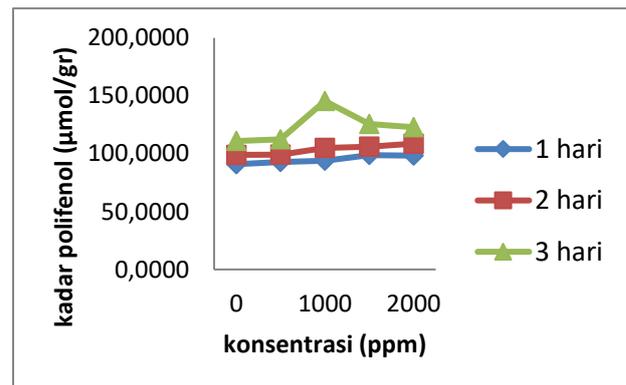
sebesar 0,133 µg/g. Sedangkan kadar betakaroten kecambah koro kratok yang paling kecil dihasilkan pada perlakuan A1B5 (elisitor ISP 2000 ppm) perkecambahan 1 hari yaitu sebesar 0,031 µg/g.

### 3. Kadar Polifenol

Kadar polifenol kecambah koro kratok menggunakan elisitor ISP dan sukrosa pada variasi lama perkecambahan dapat dilihat pada Gambar 3 a dan 3 b.



Gambar 3.a. Kadar Polifenol Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi ISP dan lama perkecambahan



Gambar 3.b. Kadar Polifenol Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa dan Lama perkecambahan

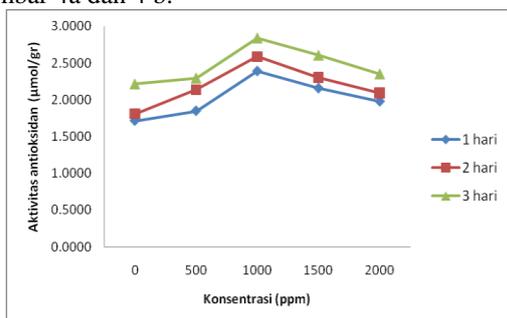
Gambar 3.a dan 3.b menunjukkan kadar polifenol kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan elisitor ISP dan sukrosa paling besar adalah pada konsentrasi 1000 ppm 3 hari perkecambahan. Peningkatan konsentrasi elisitor ISP di atas 1000 ppm justru menurunkan kadar polifenol. Lama perkecambahan selama 3 hari menunjukkan peningkatan kadar polifenol dan mencapai kadar optimum. Senyawa polifenol akan meningkat pada awal perkecambahan, hingga waktu tertentu yang kemudian akan turun (Anggraeni, 2003). Dan menurut Gardner *et al.*, (1991), penurunan senyawa fenolik tersebut disebabkan karena senyawa tersebut telah diubah menjadi lignin karena senyawa fenolik merupakan prekursor sintesis lignin.

Jenis elisitor sukrosa menghasilkan kadar polifenol lebih besar pada kecambah koro kratok daripada menggunakan elisitor ISP. Sintesa polifenol terjadi melalui lintasan pentose fosfat dengan bahan dasar glukosa yang melibatkan enzim G-6-P Dehydrogenase (G6PDH) dan 6-phosphogluconolactone dehydrogenase yang kemudian melewati lintasan sikimat dan terbentuklah senyawa fenolik. Salah satu molekul penyusun sukrosa adalah glukosa yang merupakan bahan dasar pembentukan senyawa fenolik, sehingga pengaruhnya sebagai elisitor dapat meningkatkan kadar polifenol pada kecambah koro kratok.

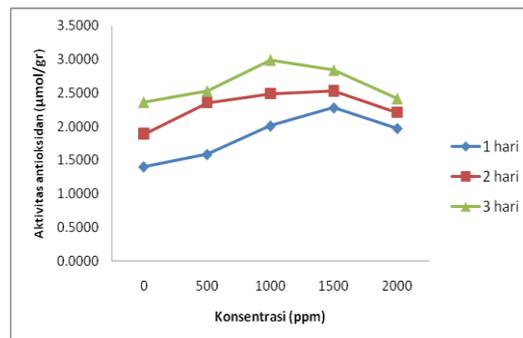
Salah satu peran senyawa fenolik pada tanaman adalah sebagai fitoaleksin dimana fitoaleksin merupakan metabolit sekunder yang berperan sebagai senyawa antioksidan. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metode elisitasi dapat meningkatkan kandungan fitoaleksin dan metabolit sekunder lain pada tumbuhan tertentu (Watson et al 1986). Menurut Rhandir *et al.* (2004), bahwa elisitasi memberikan pengaruh terhadap peningkatan senyawa fenolik dan aktifitas antioksidan selama perkecambahan. Peningkatan ini menunjukkan terjadinya stimulasi pada biosintesis senyawa fenolik melalui lintas sikimat karena adanya proses elisitasi. Sintesis fenol merupakan respon dari kondisi lingkungan, karena meningkatnya metabolisme phenylpropanoid. Sedangkan penurunan kadar polifenol pada konsentrasi di atas 1000 ppm dapat disebabkan karena adanya penurunan tekanan imbibisi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi larutan elisitor. Kadar polifenol tertinggi pada perlakuan A2B3 (elisitor sukrosa 1000 ppm) lama perkecambahan 3 hari yaitu sebesar 145.477  $\mu\text{mol/g}$ .

#### 4. Aktivitas Antioksidan

Kadar aktivitas antioksidan kecambah koro kratok menggunakan elisitor ISP dan sukrosa pada variasi lama perkecambahan dapat dilihat pada Gambar 4a dan 4 b.



Gambar 4.a. Aktivitas Antioksidan Kecambah Koro Kratok pada Berbagai konsentrasi elisitor ISP dan Lama Perkecambahan

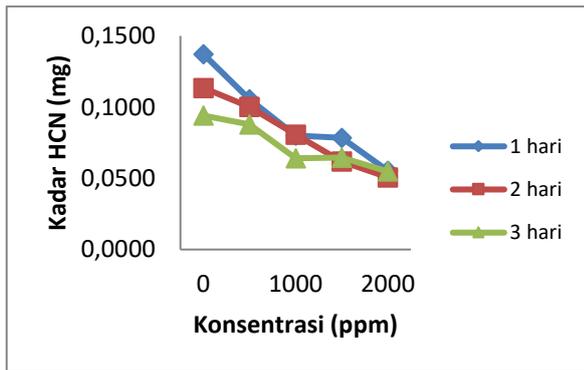


Gambar 4.b. Aktivitas Antioksidan Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi Elisitor Sukrosa dan Lama Perkecambahan

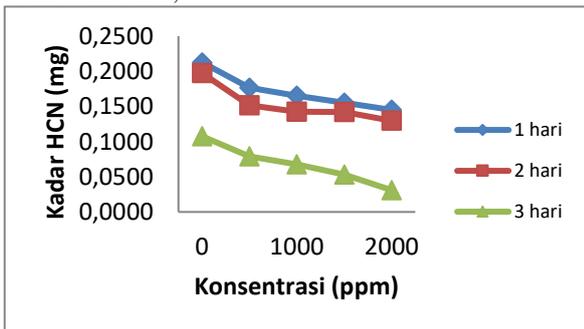
Dari gambar 4.a dan 4.b dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan elisitor ISP dan sukrosa paling besar adalah pada konsentrasi 1000 ppm 3 hari perkecambahan. Peningkatan konsentrasi elisitor ISP di atas 1000 ppm justru menurunkan aktivitas antioksidan. Lama perkecambahan selama 3 hari menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan dan mencapai kadar maksimum. Secara umum kadar aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan kadar senyawa antioksidan (vitamin C, betakaroten, dan polifenol). Jenis elisitor sukrosa menghasilkan kecambah koro kratok dengan aktivitas antioksidan lebih besar dibanding elisitor ISP. Data ini linier dengan kadar senyawa antioksidan kecambah koro kratok pada penelitian ini (vitamin C, betakaroten, dan polifenol) dimana perlakuan terbaik adalah pada perlakuan menggunakan elisitor sukrosa. Aktivitas antioksidan pada kecambah koro kratok dengan konsentrasi elisitor 1000 ppm adalah yang paling tinggi. Sedangkan pada konsentrasi 2000 ppm aktivitas antioksidannya paling kecil. Penurunan aktivitas antioksidan pada konsentrasi di atas 1000 ppm diduga akibat adanya penurunan tekanan osmotik seiring dengan semakin pekatnya larutan elisitor. Data penelitian yang didapat linier dengan kadar senyawa antioksidan kecambah koro kratok (vitamin C, betakaroten dan polifenol). Aktivitas antioksidan paling tinggi pada perlakuan A2B3 (elisitor sukrosa 1000 ppm) perkecambahan 3 hari yaitu sebesar 2.987  $\mu\text{mol/g}$ .

#### 5. Kadar HCN

Hasil pengamatan terhadap kadar HCN kecambah koro kratok yang dielisitasi menggunakan elisitor ISP dan sukrosa dapat dilihat pada Gambar 5.a dan 5.b



Gambar 5.a. Kadar HCN Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi ISP dan Lama Perkecambahan,



Gambar 5.b. Kadar HCN Kecambah Koro Kratok pada Berbagai Konsentrasi Sukrosa dan lama perkecambahan

Gambar 5.a dan 5.b menunjukkan kadar HCN kecambah koro kratok dengan elisitasi ISP dan sukrosa mengalami penurunan dengan semakin tingginya konsentrasi elisitor dan lama perkecambahan. Data pengamatan menunjukkan kadar HCN yang paling kecil yaitu pada elisitor sukrosa 2000 ppm 3 hari perkecambahan yaitu sebesar 0,031 mg/g.

Handajani (2008) menyatakan bahwa kadar HCN biji koro glinding (nama lain koro kratok) mentah dan setelah mengalami perlakuan direndam satu hari, direndam dua hari, direndam tiga hari, dikukus, direbus dan presto mengalami penurunan yaitu masing-masing perlakuan sebesar 25.53, 15.94, 10.88, 10.54, 9.02, 8.49, dan 3.62 (mg/g). Sedangkan data pada penelitian ini menunjukkan kadar HCN terkecil koro kratok setelah dielisitasi menggunakan ISP dan sukrosa masing-masing sebesar 0.0548 mg/g dan 0.0310 mg/g pada konsentrasi 2000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa teknik elisitasi dapat menurunkan kadar HCN pada kecambah koro kratok menjadi sangat rendah.

## 6. Kadar Proksimat

Hasil pengamatan kadar proksimat kecambah koro kratok pada penambahan elisitor ISP dan sukrosa 1000 ppm seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi kecambah koro kratok dengan elisitasi dan biji polong kratok (per 100 g bagian dapat dimakan) , (%)

Perlakuan	Air	Protein(%)	Lemak(%)	Karbohidrat(%)	Abu(%)
Biji	13,20	20,05	1,50	56,20	3,40
A1B3	13,20	39,20	5,70	37,00	2,70
A2B3	13,20	41,40	4,90	36,03	2,20

Keterangan : Elisitasi pada hari ke-3;

\*)Sumber : Maesen dan Somaatmadja (1993)

Tabel 1 menunjukkan kadar air yang sama dengan biji polong koro kratok sebelum dikecambahkan (13,20%) nampak ada peningkatan kadar protein dan lemak serta penurunan kadar karbohidrat dan abu. Perkecambahan mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis dan sintesis, pada kadar air yang cukup maka proses hidrolisis lebih dominan terjadi. Diduga beberapa senyawa dan mineral dalam bahan terlarut selama proses perendaman dan perkecambahan, selain itu juga ada yang mengalami perubahan. Perkecambahan meningkatkan protein dan lemak. Karbohidrat dan abu mengalami penurunan. Menurut Gardner FP dalam Novijanto (1996), Karbohidrat dihidrolisis oleh enzim menghasilkan maltose, dekstrin, glukosa, fruktosa, dll. Abu sebagai bentuk mineral dapat terlarut pada saat perendaman sehingga kadarnya mengalami penurunan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Lama perkecambahan 3 hari dan jenis elisitor sukrosa dengan konsentrasi 1000 ppm (A2B3) menghasilkan kecambah koro kratok dengan karakteristik mutu terbaik, kecambah tersebut mempunyai kadar vitamin C sebesar 20.2166 mg/g, betakaroten sebesar 0,3128 µg/g, polifenol sebesar 15,5127 µmol/g, aktivitas antioksidan 2,9875 µmol/g,
2. Kadar senyawa racun (HCN) paling kecil adalah pada perlakuan A2B5 (elisitor sukrosa konsentrasi 2000 ppm) pada lama perkecambahan 3 hari yaitu sebesar 0,031 mg/g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., D.Fardiaz, G.A.Wattimena dan Shetty, K. 1999. *Antioxidant activity associated with lipid and phenolic mobilization during seed germination of pangium edule*. Reinw, J. Food Chem., 47 : 3158 -3163.
- Anggraeni.2003. *Pengaruh Penggunaan Polisakarida Sebagai Elisitor untuk Produksi Antioksidan Selama Germinasi Biji Kacang Hijau*. Skripsi FTP, IPB, Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2008. *Phaseolus Lunatus*. [http://en.wikipedia.org/wiki/Lima\\_bean](http://en.wikipedia.org/wiki/Lima_bean). [diakses tanggal 21 Maret 2009].
- \_\_\_\_\_. 2009i. *Betakaroten Si Penangkal Radikal Bebas*. [http://pusatmedis.com/betakaroten-si-penangkal-radikal-bebas\\_154.htm](http://pusatmedis.com/betakaroten-si-penangkal-radikal-bebas_154.htm). [diakses tanggal 6 Juli 2009]
- Apriliana, Reni. 2007. *Studi Optimasi Proses Perkecambah Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Kajian Kondisi Perkecambahan dan Konsentrasi Elisitor Sukrosa*. Jember : Universitas Jember
- Cevallos-Casals, B.A. and Cisneros-Zevallos, L.A. 2005. *Germination and Exposure to UV Light and Chemical Elisitors Enhance the Phenolic Content and Antioxidant Activity of 13 Different Seeds*. IFT Annual Meeting, New Orleans, Lusiana.
- Esyanti, RR dan Siregar, AH.2005. *Pengaruh Pemberian Elisitor Homogenat Jamur Pthium aphanidermatum (Edson) Fitzp terhadap Kandungan Ajmalisin dalam Kultur Akar Catharantus roseus (L) g. Don Mukarlina*. <http://www.fmipa.itb.ac.id> [diakses tanggal 13 Maret 2009]
- Fitriani, Any.2005. *Kandungan Ajmalisin pada Kultur Kalus Katarantus roseus (L) G. Don Setelah Dielisitasi Homogenat Jamur Phytium aphanidermatum Edson Fitzp*. <http://tumoutou.net> [diakses tanggal 10 Maret 2009]
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan Mitchell, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan H. susilo, UI Press, Jakarta. Handajani, Sri.2008. *Studi Pendahuluan Karakteristik Kimia (Hcn, Antioksidan, Dan Asam Fitat) Beberapa Jenis Koro Lokal Dengan Berbagai Perlakuan*
- Pendahuluan. [http://www.wnpg.org/frm\\_index.php?pg=informasi/info\\_makalah2.php&act=edit&id=50](http://www.wnpg.org/frm_index.php?pg=informasi/info_makalah2.php&act=edit&id=50). [diakses tanggal 22 juni 2009].
- Hsu, H.W., D.L.Vavak, L.D.Satirles and Miller, G.A. 1977. *A multi enzym technique for estimating protein digestibility*. J.of. Food Sci. 42 : 36- 635.
- .Logemann, E., Wu, S., Schroder, J., Schmelzer, E., Sommissich, I.E., Hahlbrock, K. 1995. *Gene activation by uv light, fungal elicitor or fungal infection in Petroselinum crispum in correlated with repression of cell cycle-related genes*. The plant Journal, 8(6): 865-876
- Maesen, V.D. dan S.Somaatmadja. 1993. *Proses Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- .Novijanto, Noer. 1996. *Pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap mutu kecambah kacang hijau*. Agrijournal, Vol. 3 (2) 1996 : p. 29 - 37 ; 0, Tab., 0, Ref. ISSN : 0854-4247
- Randir, R., Yuan-Tong, Shetty dan Kalidas. 2004. *Stimulasi of Phenolic, Entioxidant and Microbial Activities in Dark Germinated Mungbean Sprout in Respons Peptide and Phytochemical Elicitor*. University of Massachusetts. [http://ift.Sproutnet.com/Nutrition/Research/Stimulation\\_of\\_Phenolic.htm](http://ift.Sproutnet.com/Nutrition/Research/Stimulation_of_Phenolic.htm).
- Setyati, Dwi. 1999. *Perkecambah Saan Biji Tumbuhan Penyusunan Vegetasi Pantai*. Jember: Badan Penelitian, Universitas Jember
- Shetty, K. 2004. *Enhancement of Total Phenolic L-dopa and Proline Content in Germinating Fava Bean in Response to Bacterial Elicitors*. Departemen of Food Science Massachusetts, USA. <http://www.Cnfec.com.lift/2004/tech.program/paper.22746.htm>
- Subagio, A., Windrati, W.S. dan Witono, Y.. 2003. *Development of Functional Protein from Some Local Non Oil-seed Legumes as Food Additives*. Paper Presented on Indonesian Toray Science Foundation (ITSF) Seminar.
- Susanto, T. Dan Saneto, B.. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Bina Ilmu, Jakarta.
- Utomo, J.S. 1999. *Teknologi pengolahan dan produk olahan kacang komak* Proseding Seminar Nasional Pangan, Yogyakarta hal: 107-120.