



## **PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN POLIFENOL TANAMAN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) PADA MEDIA TANAM DENGAN PEMBERIAN ASAM HUMAT**

### ***GROWTH AND POLYPHENOL CONTENT OF KATUK PLANT (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) IN THE GROWING MEDIUM THAT CONTAINING HUMIC ACID)***

**Elly Proklamasingsih, Iman Budisantoso, Inayatul Maula\***

*Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 5312*

*\*Corresponding author: maulainayatul3@gmail.com*

Naskah Diterima: 31 Agustus 2018; Direvisi: 18 Oktober 2018; Disetujui: 01 November 2018

#### **Abstrak**

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) merupakan tanaman sayuran yang berkhasiat obat karena mengandung senyawa aktif diantaranya flavonoid, steroid, dan tanin yang digunakan sebagai antioksidan. Peningkatan pertumbuhan tanaman dapat dilakukan dengan meningkatkan produksi biomassa tanaman, yang diharapkan dapat meningkatkan kandungan senyawa aktif pada tanaman seperti polifenol. Penggunaan asam humat dapat meningkatkan kualitas media tanaman sehingga pertumbuhan tanaman dapat meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan dan kandungan senyawa polifenol tanaman katuk, serta menentukan konsentrasi asam humat yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan polifenol terhadap tanaman katuk. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan asam humat pada media tanam dengan konsentrasi 0 g/kg; 4g/kg; 8g/kg dan 12 g/kg. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman meliputi jumlah daun, berat basah dan berat kering serta kandungan polifenol. Data dianalisis dengan analisis variansi dengan taraf uji 5% dan 1% dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada level 5%. Pemberian asam humat dengan konsentrasi 6,23 g/kg pada media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kandungan polifenol tanaman katuk. .

**Kata kunci:** Asam humat; Pertumbuhan; Polifenol; *Sauropus androgynus* (L.) Merr

#### **Abstract**

*Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) is medicine efficacious vegetable because it contains active compounds such as flavonoid, steroid, and tannin. Those compounds were used as antioxidants. The growth of the plant increased the production of the biomass plant. It is expected that increasing biomass plant can increase active compound content in the plant like polyphenols. The use of humic acid can improve the quality of plant medium so the growth of the plant can increase as well. The purpose of this study was to find out the effect of humic acid to the growth and polyphenols content in katuk plant and to determine the concentration of acid humic that effective to increase the growth and polyphenol content to katuk plant. This research used an experimental method with a fully randomized design that consists of four humic acid treatments to plant medium with concentration of 0 g/kg; 4g/kg; 8g/kg and 12 g/kg. Each treatment was repeated for three times. The parameters observed in this research were the leaf number, the wet weight, and the dry weight and the polyphenols content. The data were analyzed by analysis of variance with a 5% and 1% level of confidence, and continued to the least significant differences test at 5% level of confidence. The results showed that the addition of humic acid by 6.23 g/kg to the growing media increased the plant growth and polyphenols content in katuk plant..*

**Keywords:** Humid acid; Growth; Polyphenols; *Sauropus androgynus* (L.) Merr

**Permalink/DOI:** <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v12i1.8972>

## PENDAHULUAN

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) merupakan tanaman sayuran yang berkhasiat obat, karena mengandung senyawa aktif (Santoso, 2014), diantaranya flavonoid, steroid, dan tanin (Subekti *et al.*, 2006). Polifenol memiliki peranan untuk mencegah penyakit degeneratif, gangguan kardiovaskular, dan menonaktifkan zat yang memacu pertumbuhan kanker (Keerthi *et al.*, 2014). Senyawa polifenol adalah senyawa aktif yang banyak ditemukan pada tanaman. Senyawa polifenol merupakan senyawa yang dapat ditandai dengan adanya cincin aromatik yang membawa lebih dari satu ion hidrogen. Senyawa polifenol dibagi menjadi dua golongan yaitu flavonoid (flavon, flavanol, flavanon, isoflavon antosianidin dan kalkon) dan tanin (polimer asam fenolat, katekin atau isokatekin) (Luthria, 2006).

Upaya untuk meningkatkan senyawa metabolit sekunder dapat dilakukan dengan meningkatkan biomassa tanaman. Produksi biomassa tanaman akan meningkat apabila pertumbuhan tanaman meningkat. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman diperlukan adanya persiapan media tanam. Media tanam merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam pertumbuhan tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal (Fatimah & Hendarto, 2008) Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik, salah satunya dengan pemberian asam humat. Asam humat adalah bahan makromolekul yang memiliki gugus fungsional seperti  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$  fenolat maupun  $-\text{OH}$  alkoholat, sehingga asam humat mempunyai peluang untuk berikatan dengan ion logam yang dapat mengalami pelepasan proton pada pH yang relatif tinggi (Ulfin & Setyowati, 2007). Penggunaan asam humat mampu meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditandai dengan meningkatnya kandungan senyawa aktif pada tanaman (Tripatmasari *et al.*, 2014).

Berdasarkan uraian di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, bagaimana pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan

dan kandungan polifenol tanaman katuk serta berapa konsentrasi asam humat yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan polifenol tanaman katuk. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan dan kandungan polifenol tanaman katuk serta menentukan konsentrasi yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan polifenol tanaman katuk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan polifenol terhadap tanaman katuk dan pemakaian asam humat sebagai induktor peningkatan pertumbuhan dan kandungan polifenol terhadap tanaman katuk.

## MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilakukan di *green house* dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman selama 3 bulan dari 25 Januari hingga 25 Maret 2018. Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) berupa konsentrasi asam humat dengan 4 perlakuan yaitu 0 g/kg; 4 g/kg; 8 g/kg dan 12 g/kg. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3x sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman (meliputi jumlah daun, bobot basah, bobot kering) dan kandungan polifenol.

### Penanaman Bibit dan Perawatan Katuk

Stek katuk ditanam pada *polybag* yang sudah berisi 5 kg pasir sebagai media tanam. Tiap *polybag* ditanam 1 stek katuk. Perawatan katuk meliputi penyiraman, pengendalian gulma, hama dan penyakit sesuai dengan kondisi lingkungan.

### Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan dilakukan pada umur 8 minggu setelah tanam (mst). Parameter tumbuhan yang diamati adalah jumlah daun, bobot basah dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yaitu akar, batang dan daun yang sudah dibersihkan dan bobot kering dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang sudah dikeringkan.

### Pengukuran Kadar Polifenol

Sebelum mengukur kadar polifenol dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi. Tanaman katuk yang sudah dikeringkan seberat 5 g direndam dalam larutan di gelas beker menggunakan larutan etanol 96% sebanyak 100 mL, dilakukan remaserasi sampai 3x24 jam. Kemudian maserat dimasukkan kedalam *vacum rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak kental yang akan dijadikan sampel pengukuran polifenol.

Pembuatan larutan standar polifenol menggunakan metode *Folin Ciocalteu*

(Rahman *et al.*, 2013). Standar asam galat ditimbang sebesar 8 mg, 16 mg, 32 mg, 64 mg masing-masing dilarutkan dengan 250  $\mu$ L *reagen Folin Ciocalteu* tunggu hingga 1 menit, setelah itu ditambahkan 750  $\mu$ L Na karbonat 20%, kemudian ditambahkan akuades hingga 10 mL. Larutan standar diinkubasi pada suhu ruang selama 1,5 jam. Kemudian diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 760 nm. Hasil absorbansi dibuat persamaan regresi larutan standar.

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

a= 1551,3

b= 22,947

Y= absorbansi

x= kadar polifenol terukur (mg/g)

Sampel ekstrak kental sebanyak 50 mg masing-masing dilarutkan dengan 250  $\mu$ L *reagen Folin Ciocalteu* tunggu hingga 1 menit, selanjutnya ditambahkan 750  $\mu$ L Na karbonat 20% kemudian ditambahkan akuades hingga volume 10 mL. Larutan sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 1,5 jam. Larutan sampel diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 760 nm.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA pada taraf uji 5% dan 1% yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 5%.

### HASIL

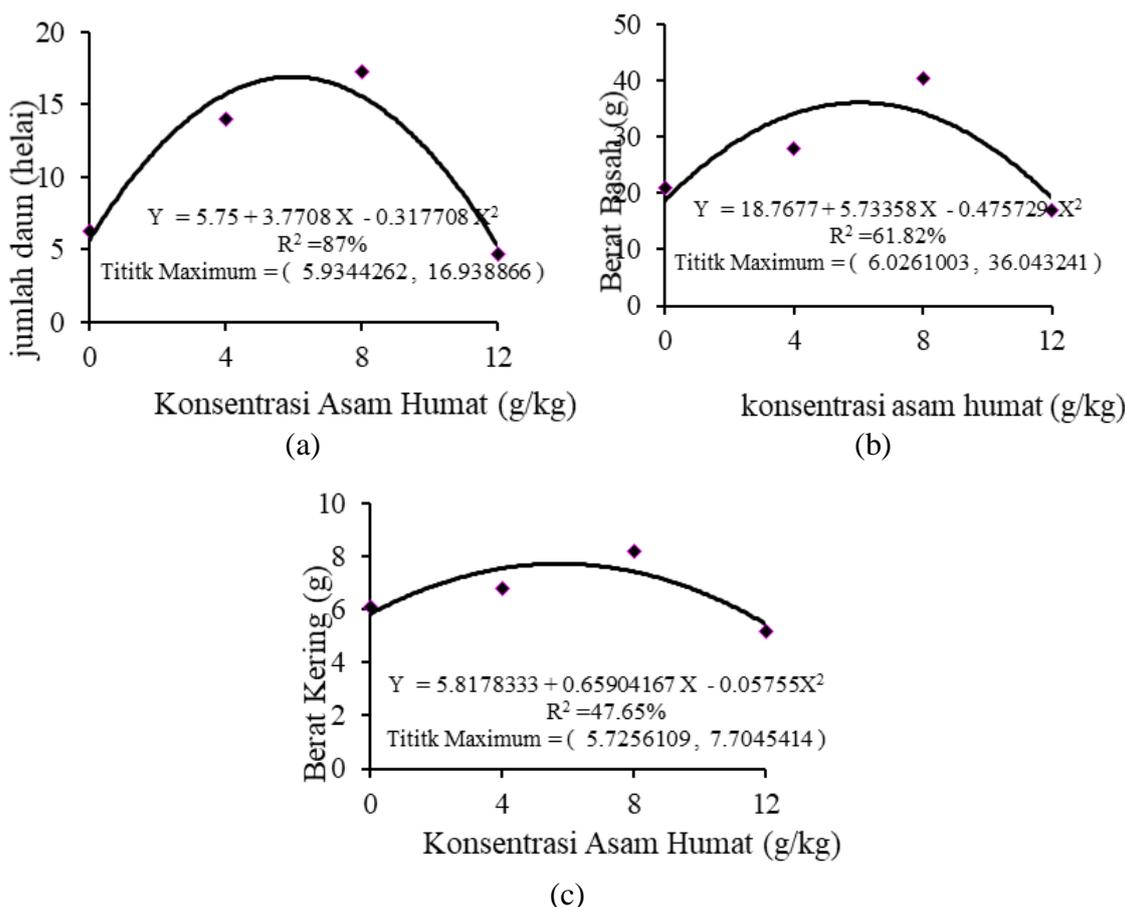
#### Pengaruh Pemberian Asam Humat pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Katuk

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, dan berat basah tanaman, serta berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman katuk. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan asam humat dapat meningkatkan penambahan jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman.

**Tabel 1.** Pengaruh pemberian asam humat pada media tanam terhadap pertumbuhan tanaman katuk (jumlah daun, berat basah, berat kering)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
AH <sub>0</sub> (Kontrol)	6,33±1,16 b	20,81±5,56 bc	6,06±0,40 b
AH <sub>1</sub> (4 g/kg)	14,00±1,00 a	27,96±0,11 b	6,78±0,75 ab
AH <sub>2</sub> (8 g/kg)	17,33±2,51 a	40,31±5,62 a	8,15±1,65 a
AH <sub>3</sub> (12 g/kg)	4,66±2,08 b	17,02±5,19 c	5,19±0,63 b
BNT 5%	3,39	8,91	1,85

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 pada kolom yang sama

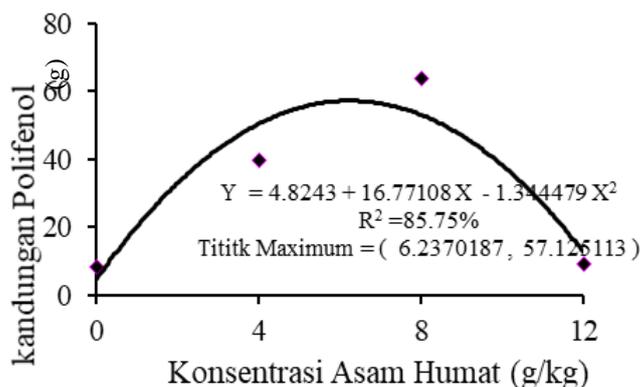


**Gambar 1.** Kurva persamaan regresi jumlah daun (a) berat basah, (b) berat kering, (c) tanaman katuk

**Tabel 2.** Pemberian asam humat pada media tanam terhadap kandungan polifenol tanaman katuk

Perlakuan	Kandungan Polifenol (mg/g)
AH <sub>0</sub> (Kontrol)	8,43±2,72 c
AH <sub>1</sub> (4g/kg)	36,60±7,95 b
AH <sub>2</sub> (8g/kg)	63,73±3,17 a
AH <sub>3</sub> (12g/kg)	8,87±0,57 c
BNT 5%	8,47

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05



**Gambar 2.** Kurva persamaan regresi kandungan polifenol tanaman katuk

### **Pengaruh Pemberian Asam Humat pada Media Tanam terhadap Kandungan Polifenol Tanaman Katuk (mg/g)**

Hasil analisis ragam kandungan polifenol menunjukkan bahwa pemberian asam humat pada media tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tanaman katuk. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pemberian asam humat pada media tanam mampu meningkatkan kandungan polifenol bila dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2).

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan asam humat sebesar 6,23 g/kg media merupakan perlakuan optimal dengan nilai maksimal kandungan polifenol sebesar 57,12 mg. Hal tersebut dapat disebabkan meningkatnya pertumbuhan menyebabkan peningkatan kandungan polifenol. Hal ini dibuktikan dengan adanya korelasi antara jumlah daun dengan kandungan polifenol  $r^2=0,92$ , berat basah dengan kandungan polifenol sebesar  $r^2=0,89$ , dan berat kering dengan kandungan polifenol sebesar  $r^2=0,75$ .

### **PEMBAHASAN**

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan asam humat dapat meningkatkan penambahan jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Darwati (1998), bahwa pemberian asam humat dengan konsentrasi 500 ppm berpengaruh nyata pada jumlah daun dan bobot kering stek brotowali. Menurut Sembiring *et al.* (2016), penambahan asam humat dapat meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur N dan P yang digunakan untuk pembentukan daun. Semakin banyak unsur N dan P yang diserap oleh tanaman maka proses pembelahan dan pembesaran sel daun menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan Hardjowigeno (2003), bahwa unsur N dan P membantu pembelahan dan pembesaran sel sehingga daun muda cepat mencapai bentuk yang sempurna dan mendorong pertumbuhan tanaman. Semakin banyak jumlah daun yang

dihasilkan maka semakin meningkat pula berat basah dan berat kering pada tanaman.

Pemberian asam humat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Reynolds *et al.*, 1995; Khaled & Fawy, 2011; Chen & Aviad, 1990; Sembiring *et al.*, 2016; Sharif *et al.*, 2002). Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan asam humat optimal pada parameter jumlah daun sebesar 5,93 g/kg media dengan nilai jumlah daun maksimal sebesar 16,93 g/kg, sedangkan pada perlakuan asam humat optimal pada parameter berat basah sebesar 6,02 g/kg media dengan nilai maksimal sebesar 36,04 g, dan perlakuan asam humat optimal pada parameter berat kering sebesar 5,72 g/kg dengan nilai maksimal sebesar 7,70 g. Perlakuan asam humat yang melebihi nilai optimal dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman. Asam humat mampu meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Semakin tinggi pemberian asam humat memungkinkan unsur hara yang tersedia akan semakin tinggi sehingga unsur hara yang akan diserap oleh tanaman melebihi kebutuhan dan menjadi toksik bagi tanaman pada hakikatnya tanaman mempunyai batas kebutuhan nutrisi hara yang dapat diserap. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman seperti N, P, K, sedangkan unsur hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit untuk tanaman seperti Zn, Fe, Mn, Cu unsur tersebut merupakan unsur logam berat apabila tersedia melebihi kebutuhan tanaman maka akan toksik dan menghambat pertumbuhan tanaman. Fauziah (2009), menyatakan bahwa penggunaan asam humat dengan dosis 1% dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan semai rasamala karena asam humat dengan dosis 1% merupakan konsentrasi yang terlalu pekat.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan asam humat sebesar 6,23 g/kg media merupakan perlakuan optimal dengan nilai maksimal kandungan polifenol

sebesar 57,12 mg. Hal tersebut sejalan dengan Mualim *et al.* (2009), menyatakan bahwa pemberian asam humat mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam media tanam sehingga dapat meningkatkan produksi senyawa aktif, contohnya polifenol. Hal ini dibuktikan dengan adanya korelasi antara jumlah daun dengan kandungan polifenol  $r^2=0,92$ , berat basah dengan kandungan polifenol sebesar  $r^2=0,89$ , dan berat kering dengan kandungan polifenol sebesar  $r^2=0,75$ . Perlakuan asam humat dapat meningkatkan serapan unsur hara (Tripatmasari *et al.*, 2014), sehingga dapat meningkatkan fotosintat yang dapat diakumulasi dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman.

Herbert (1995), menyatakan bahwa starting material biosintesis metabolit sekunder berasal dari biosintesis metabolit primer yaitu glukosa. Menurut Anttonen dan Karjalainen (2008), jalur senyawa polifenol yang paling umum yaitu jalur asam sikimat yang bermula dari kondensasi antara phosphoenolpyruvate (PEP) dan erythrose 4-phosphate dari jalur pentophosphat membentuk asam amino aromatik fenilalanin dan tirosin. Fenilalanin merupakan substrat untuk enzim phenylalanine ammonia-lyase (PAL), yang berfungsi untuk mengkatalisis reaksi pertama pada jalur fenilpropanoid yang mengarah pada pembentukan sebagian besar senyawa polifenol.

Pemberian asam humat pada media tanam mampu meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman. Unsur hara yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder diantaranya Cu, Mg, N, P, dan K. Unsur Cu dapat meningkatkan aktivitas enzim PAL sehingga mampu meningkatkan produksi senyawa polifenol terhadap tanaman *Panax ginseng* Ali *et al.* (2006). Unsur Mg dapat membentuk senyawa sianidin yang merupakan salah satu aglikon antosianin. Serapan unsur N yang lebih banyak akan mendorong enzim pembentuk senyawa flavon berjalan secara optimal, sehingga dapat meningkatkan kandungan flavonoid (Soedradjad & Sunihar, 2017).

Hardjowigeno (2003), mengatakan bahwa unsur N dan P membantu pembelahan dan pembesaran sel sehingga daun muda cepat mencapai bentuk yang sempurna dan mendorong pertumbuhan serta meningkatkan kandungan senyawa flavonoid. Mualim *et al.* (2009), melaporkan unsur K mampu meningkatkan kandungan flavonoid terhadap daun koleosom. Senyawa-senyawa ini termasuk ke dalam senyawa polifenol.

## SIMPULAN

Pemberian asam humat pada media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kandungan polifenol tanaman katuk. Pertumbuhan dan kandungan polifenol meningkat pada media tanam dengan pemberian asam humat konsentrasi 6,23 g/kg.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM UNSOED yang telah mendanai penelitian ini dari dana BLU UNSOED.

## REFERENSI

- Ali, M. B., Singh, N., Shohael, A. M., Hahn, E. J., & Paek, K.-Y. (2006). Phenolics metabolism and lignin synthesis in root suspension cultures of *Panax ginseng* in response to copper stress. *Plant Science*, 171(1), 147-154.
- Anttonen, M. J., & Karjalainen, R. (2008). Evaluation of means to increase the content of bioactive phenolic compounds in soft fruits. *I International Symposium on Biotechnology of Fruit Species: Biotechfruit*, 839.
- Chen, Y., & Aviad, T. (1990). Effects of humic substances on plant growth 1. In P. MacCarthy, C. E. Clapp, R. L. Malcolm, & P. R. Bloom (Eds.), *Humic substances in soil and crop sciences: selected readings (humic substances)*, 161-186.
- Darwati, I. (1998). Penggunaan asam humat untuk meningkatkan pertumbuhan setek brotowali. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 4(2), 7-8.
- Fatimah, S., & Handarto, B. M. (2008). Pengaruh komposisi media tanam

- terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*, Nees). *Jurnal Embryo*, 5(2), 133-148.
- Fauziah, A. B. (2009). Pengaruh asam humat dan kompos aktif untuk memperbaiki sifat tailing dengan indikator pertumbuhan tinggi semai *Enterolobium cyclocarpum* Griseb dan *Altingia excelsa* Noronhae (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu tanah ultisol*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Herbert, R. (1995). *Biosintesis metabolit sekunder edisi kedua*. Diterjemahan oleh Srigandono B. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Keerthi, M., Lakshmi, P. J., Santhosh, A. M., & Rama, R. N. (2014). Review on polyphenols as nature's gift. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(4), 445-455.
- Khaled, H., & Fawy, H. A. (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. *Soil and Water Research*, 6(1), 21-29.
- Luthria, D. L. (2006). Influence of sample preparation on the assay of phytochemicals. *American Laboratory*, 38(7), 12.
- Mualim, L., Aziz, S. A., & Melati, M. (2009). Kajian pemupukan NPK dan jarak tanam pada produksi antosianin daun kolesom. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 37(1), 55-61.
- Rahman, N., Marliyati, S. A., Damanik, M. R. M., & Anwar, F. (2013). Antioxidant activity and total phenol content of ethanol extract tatokak fruit (*Solanum torvum*). *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(11), 973-977.
- Reynolds, A. G., Wardle, D. A., Drought, B., & Cantwell, R. (1995). Gro-mate soil amendment improves growth of greenhouse-grown chardonnay' grapevines. *HortScience*, 30(3), 539-542.
- Santoso, U. (2014). Katuk, tumbuhan multikhasiat. Bengkulu: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Unib.
- Sembiring, J. V., Nelvia, N., & Yulia, A. E. (2016). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 25-32.
- Sharif, M., Khattak, R. A., & Sarir, M. (2002). Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 33(19-20), 3567-3580.
- Soedradjad, R., & Sunihar, A. S. (2017). Kandungan fenolik dan flavonoid biji tanaman kedelai yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp. dan dipupuk organik. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 12(1), 5-8.
- Subekti, S., Piliang, W. G., Manalu, W., & Murdiati, T. (2006). Penggunaan tepung daun katuk dan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) sebagai substitusi ransum yang dapat menghasilkan produk puyuh Jepang rendah kolesterol. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 11(4), 254-259.
- Tripatmasari, M. T., Aziz, S. A., & Ghulamahdi, M. (2014). Pengaruh pemupukan dan waktu pemanenan terhadap produksi antosianin daun dan kuisertin umbi tanaman daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) 1. *Agrovigor: Journal Agroecotechnology*, 7(1), 25-36.
- Ulfin, I., & Setyowati, D. (2007). Optimasi kondisi penyerapan ion aluminium oleh asam humat. *Akta Kimia Indonesia Journal*, 2, 88-90.