

**PENGARUH LOKASI TUMBUH TERHADAP SENYAWA  
FITOKIMIA PADA BUAH, BIJI, DAUN, KULIT BUAH TANAMAN  
TAKOKAK (*Solanum torvum*)**

**Nunuk Helilusiatiningsih dan Titik Irawati**

Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri

Korespondensi : [nunukhelilusi@gmail.com](mailto:nunukhelilusi@gmail.com)

---

**Abstract**

*Article history:*

Received 16 April 2021

Accepted 18 Mei 2021

Published 30 June 2021

---

Takokak was a plant that was widespread in Indonesia and quite a lot is made culinary at this time. Research on takokak eggplant was developed due to the high content of phytochemical compounds. The problem that exists was that this plant had not been planted by many people but grows by itself in various locations. The purpose of this study was to know the content of phytochemical compounds in the fruit, seeds, and leaves of takokak that grow and develop in different locations. The experimental design used quantitative tests including antioxidant activity, total phenol, tannin content, flavonoids. The locations studied are at Mojokerto and Malang city. The research resulted show that there were differences in phytochemical content, the best data was eggplant takokak originating in the city of Batu, East Java. The Takokak eggplant plant thrives and had higher levels of bioactive/phytochemical compounds in the sub-tropical climate highlands near the mountains of Batu, Malang.

*Keywords: Batu City; phytochemicals; growing locations; Mojokerto; Takokak.*

**Pendahuluan**

Tanaman terung takokak (*Solanum torvum*) potensi tumbuh subur pada iklim sub tropis dan tropis tersebar seluruh wilayah Indonesia. Nama lain terung ini dikenal dengan terung pokak, terung gelatik, terung pipit dan dikonsumsi sebagian masyarakat pedesaan dalam masakan kuliner seperti botok, tumis, balado, aneka sambal seperti sambel teri, sambel tomat, dan lainnya. Menurut Jaiswal (2012), di luar negeri *Solanum torvum* adalah buah buni klasifikasinya adalah kindom

*plantae*, divisio *magnoliophyta*, kelas *magnoliopsida*, ordo *solanales*, famili *solanaceae*, genus *solanum* L., species *solanum torvum*. Ciri – cirinya: daun bentuknya bulat telur, buahnya kecil warna hijau masak warna kuning, biji banyak, sedikit sekali daging buahnya. Bijinya pipih warnanya coklat panjangnya 1,5-2 mm, bau seperti lada, rasa pahit serta tajam. Buah *Solanum torvum* diteliti mengandung steroidal glycosida berfungsi sebagai anti *neutrophilic inflammatory* (Lee et al., 2013). Hal ini didukung riset (Lu et al., 2009) bahwa buah tersebut juga terdapat

steroidal lactone berfungsi untuk kegiatan aktifitas sitotoksik dalam tubuh. Buah *Solanum torvum* yang diekstraksi menggunakan air ternyata menghasilkan kandungan senyawa aktif yaitu fenol, steroid glikosida yang bermanfaat sebagai hiperlipidemia (Wannasiri et al., 2017). Peneliti lain menyebutkan bahwa buah diekstrak dengan pelarut etanol 50% terkandung 5 senyawa golongan yakni steroid glikosida berfungsi terhadap sitotoksik (Li et al., 2014). *Solanum torvum* sangat populer di luar negeri dengan nama yaitu *turkey berry*. Di Jepang dinamakan yakni *suzume nasu*, sedangkan di Brasil *jurubeba*, dan di Kanada *kudanekeyi*, di Tamil *sundaikkai*. *Turkey berry* dikonsumsi penduduk meliputi negara Florida, Alabama, India Barat, Malaysia, Thailand, Meksiko, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Brasil (Langeland et al., 2008). Buah *turkey berry* diekstrak dengan etanol juga mengandung antara lain senyawa solanin, solamargin steroid glikoalkoloid yang telah dilakukan penelitian berfungsi sebagai gastrointestinal dan neurological (Thompson et al., 2008). Isolasi enzim khususnya pada daun *Solanum torvum* yang muda potensi menghasilkan suatu enzim yaitu beta glukosidase (Arthan et al., 2006). Katalisis daun juga diteliti oleh Suthangkornkul et al., (2016) menghasilkan enzim yakni GH3 beta glukosidase. Pendapat peneliti lain bahwa ekstraksi buah ini menggunakan pelarut metanol murni diperoleh senyawa metil salisilat glukosida yang memiliki fungsi *angiotensin converting enzyme inhibitory activity*. (Simaratanamongkol et al., 2014). Ekstraksi buah *Solanum torvum* kering dengan pelarut etanol menghasilkan senyawa meliputi fruktosa, glukosa, trigleserida, dan juga insulin (Mohan et al., 2009).

Permasalahan yang perlu diteliti adalah lokasi tumbuh tanaman terung takokak yang secara alami menyukai tempat yang banyak mengandung air, teduh, tanahnya subur dan masih tergolong sedikit dikonsumsi dan belum banyak dibudidayakan, dan jarang dijual dipasar, tumbuhnya secara luas didataran

rendah dan tinggi. Masyarakat pedesaan yang sudah menggunakan sebagai lalapan, juga sayuran, di supermarket belum banyak dijual. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mempelajari kandungan senyawa fotokimia yang terdapat pada terung takokak yang tumbuh di daerah iklim sub tropis dan tropis. Penelitian tentang terung takokak/ pokak menerangkan mengandung antioksidan yaitu flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid, triterpenoid (Stevani et al., 2007). Penelitian tentang antioksidan dari ekstraksi buah *turkey berry* pelarut CH<sub>3</sub>Cl 95 % juga potensi mengandung steroid, saponin (Chang, et al., 2012). Buah ini telah ditemukan kandungan polifenol, flavonoid, saponin, serta senyawa tanin (Rahman et al., 2014). Pada *Solanum torvum* ditemukan senyawa metil kafeat yang bermanfaat sebagai anti mikroba (Govindaraju et al., 2010). Pada daun tanaman *turkey berry* yang diekstrak dengan aqueous ditemukan ada senyawa flavonoid, triterpen bermanfaat anti-ulcerogenik (Ngueletack et al., 2008). Keberadaan zat antioksidan yang ada dalam tubuh manusia dilaporkan peneliti Ingrid dan Santoso (2014), bahwa zat ini dapat berfungsi melawan pengaruh yang berbahaya dari radikal bebas atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang bisa terbentuk sebagai hasil proses metabolisme bersifat oksidatif yaitu hasil reaksi biokimia dan proses metabolik yang terjadi dalam tubuh. Keberadaan senyawa seperti antioksidan alami mempunyai peran dapat menghambat proses pembentukan radikal bebas. Hasil percobaan ini diharapkan dapat memotivasi masyarakat untuk menggunakan sebagai bahan pangan yang sangat berguna akibat adanya senyawa bioaktif atau antioksidan. Takokak yang tersebar secara alami ditempat yang subur dapat dipanen dan digunakan juga sebagai obat herbal. Faktor pertumbuhan tanaman takokak juga tergantung lokasi tumbuh yang optimal oleh karena itu penting dilakukan uji kadar fitokimia sebagai parameter dalam penelitian ini.

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan uji kuantitatif senyawa fitokimia pada buah, biji, daun, kulit buah dari tanaman takokak. Parameter yang diuji adalah kadar DPPH, dan senyawa total fenol, tanin serta flavonoid. Lokasi tumbuh yang dipilih untuk bahan baku riset adalah desa Kweden Kembar Kecamatan Mojoanyar Kabupaten Mojokerto (Tropis) dan kota Batu Kabupaten Malang suhu dingin (Sub Tropis). Bahan baku terung takokak diperoleh dari kota Mojokerto dan Kota Batu Kabupaten Malang Jawa Timur. Bahan kimia penunjang adalah uji aktifitas antioksidan metode DPPH adalah 2,2 difenil-1-pikrilhidrazil/ larutan DPPH 0,1 mM, Blanko dengan etanol, reagen FC, metal oksida, asam galat, sodium carbonat, akuades, etanol, alumanium chlorida, Quercetin, NaNO<sub>2</sub>. 5 %, NaOH 1 M., katekin, metanol vanilin 4 %, HCl. Alat-alat untuk penelitian yaitu *vacuum dry TSSU*, blender, pisau, Rotary Evaporator IKA Rv 10, Erlenmeyer. kompor listrik, timbangan analitis, labu takar 10, 100 ml, 1000 ml, refrigerator, cuvet, spektrofotometer, tabung reaksi, pipet volume, inkubator, kolorimeter, alat refluks, corong, kertas saring.

### A. Uji Aktifitas Antioksidan (% Inhibibisi DPPH): Modifikasi Meda et al., 2005)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengambil 2 mL larutan ekstrak sampel tambahkan 2 mL metanol 95%, 2 mL DPPH, Campuran di vortex diinkubasi 30 menit. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer panjang gelombang 516 nm. Kontrol (blanko) dibuat sesuai prosedur diatas dengan menggunakan 4 mL methanol 95% dan 2 mL DPPH dalam metanol 0,2 mM

$$\% \text{Aktifitas Antioksidan (Inhibisi):} \\ \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100 \%$$

### B. Analisa Kadar Total Fenol (Modifikasi Meda et al., 2005)

Analisa kadar total fenol dilakukan dengan mengambil 0,5 mL sampel dimasukkan dalam tabung reaksi. Kemudian tambahkan 0,5 mL reagen folin ciocalteu Campuran diinkubasi 2 menit suhu kamar. Ditambah 7 mL aquades kemudian divortex, diinkubasi 30 menit. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 765 nm. Menghitung kadar ekuivalen asam galat untuk volume total 10 mL (p):  $p = x \cdot 10$  mL Menghitung kadar fenol (mg GAE /g) basis basah = p/ massa sampel.

$$\text{Kadar Fenol (mg GAE /g) Basis Kering:} \\ \frac{\text{Kadar Fenol Basis Basah}}{100 \% - \% \text{Kadar Air Sampel}} \times 100 \%$$

### C. Uji Kandungan Flavonoid (Modifikasi Meda et al., 2011)

Uji kandungan flavanoid diukur dengan mengambil 1 ml larutan ekstrak sampel, ditambah 4 mL aquades, larutan NaNO<sub>2</sub> (1:20) 0,3 ml. tunggu 6 menit, tambah larutan AlCl<sub>3</sub> (1:10) 0,3 ml. tunggu 6 menit, kemudian tambahkan larutan NaOH (1 mol/L) 2 ml. Ditambah aquades hingga volume 10 ml. Divortex dan inkubasi 15 menit. Pipet 2 ml ke kuvet diukur absorbansi dengan panjang gelombang 496 ( $\lambda$ ) nm. Kadar flavonoid basis basah (mg QE /g) = p/ massa sampel.

$$\text{Kadar Flavonoid (mg QE /g) Basis Kering :} \\ \frac{\text{Kadar Flavonoid Basis Basah}}{100 \% - \% \text{Kadar Air Sampel}} \times 100 \%$$

### D. Uji Kadar Tannin (Modifikasi Marinova et al., 2005)

Uji kadar tanin dilakukan dengan mengambil 0,1 mL larutan ekstrak sampel ditambahkan 0,5 ml folin ciocalteu, ditambahkan dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 35% 1 ml, diinkubasi selama 2 menit. Campuran ditambah dengan aquades hingga total volume 10 mL. Divortex, didiamkan selama 30 menit. Diukur absorbansi menggunakan panjang gelombang 773 nm. Menghitung kadar tannin basah (mg TAE/g) = p/ massa sampel.

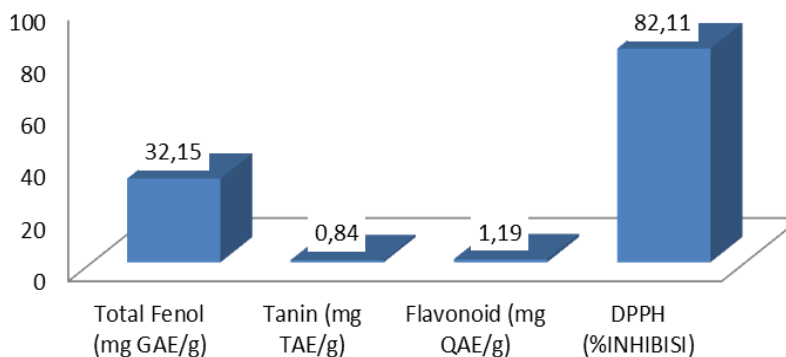
Kadar Tanin Basis Kering (mg TAE/g):  

$$\frac{\text{Kadar Tanin Basis Basah}}{100\% - \% \text{Kadar Air Sampel}} \times 100\%$$

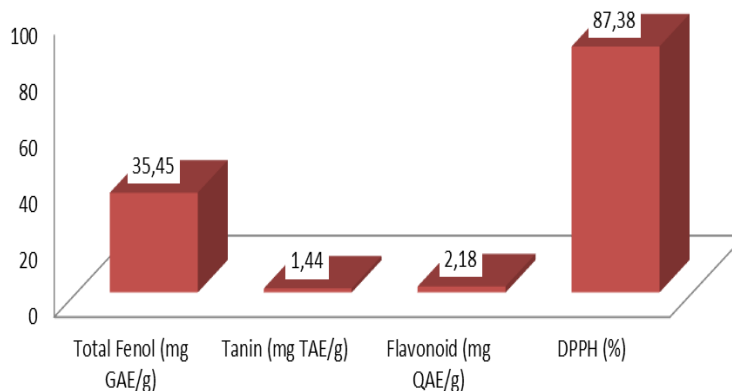
### Hasil dan Pembahasan

Kandungan senyawa fitokimia pada lokasi tumbuh buah takokak di Desa Kweden Kembar di Kabupaten Mojokerto yang tergolong iklim tropik memiliki aktifitas antioksidan, fenol, tanin, flavonoid yang cukup tinggi gambar 1. Perbandingan nilai fitokimia buah takokak yang tumbuh di Kota Batu Malang menunjukkan kadar yang lebih

tinggi seperti pada Gambar 2. Kandungan % DPPH di Batu sebesar 87.38 lebih besar dari lokasi Mojokerto yaitu 82.11. Nilai total fenol, kadar tanin, flavonoid buah takokak yang berasal dari Batu lebih besar dibanding yang diperoleh di Desa Kweden Mojokerto. Tanaman ini diduga lebih optimum tumbuhnya di daerah yang suhunya dingin atau sejuk. Buah *solanum torvum* terdapat adanya fenol, steroid glikosida (Wannasiri et al., 2017). Peneliti yang lain menjelaskan bahwa *Solanum torvum* yang diekstrak menggunakan pelarut etanol 95% terdapat sesquiterpen berfungsi pada tubuh sebagai immunosuppressive (Yuan et al., 2016).



Gambar 1. Hasil uji fitokimia pada buah takokak di daerah Kweden, Mojokerto



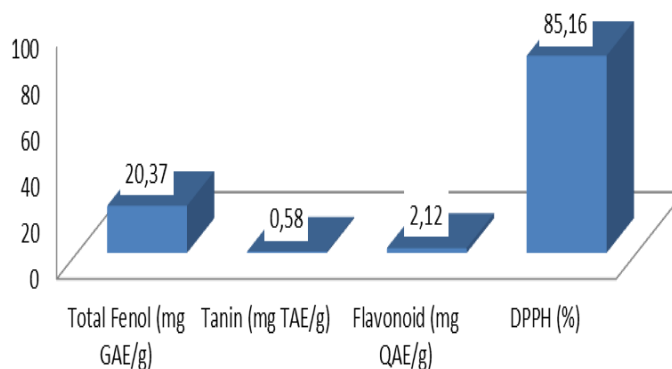
Gambar 2. Hasil uji fitokimia pada buah takokak di daerah Batu, Malang

Penelitian membuktikan bahwa ekstraksi daun dan batang *Solanum torvum* didapatkan adanya dosis repetida sangat kecil oleh karena itu tidak ada pengaruhnya pada sel saraf tikus. (Jackson et al., 2010). Analisa fitokimia ekstraksi *Solanum torvum* dengan pelarut organik menurut Mahadeva dan Thenmozi (2012), yaitu terdapat alkaloid, phenol, flavonoid, sterol, karbohidrat, protein. Pada gambar 2, hasil pengamatan senyawa kimia buah Takokak di Kota Batu dengan suhu sub tropik memiliki kadar total fenol yang lebih tinggi dari lokasi tumbuh di Mojokerto iklim tropik. Takokak lebih subur dan berbuah lebat pada dataran tinggi dengan suhu yang sejuk sekitar 20-25<sup>0</sup>C. Hasil pengamatan senyawa kimia gambar 2, memperlihatkan kadar total fenol 35,45 mg/g, DPPH, 87,38% dan Tanin, flavonoid sebesar 1,44 , 2,18 tergolong paling tinggi dari organ tanaman lainnya seperti biji, daun dan kulit.

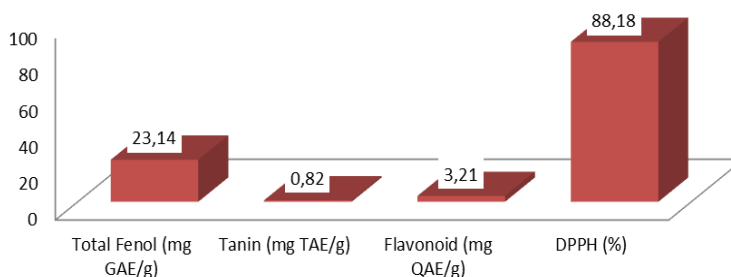
Pada gambar 3, didapati biji takokak masih mengandung fenol 20,37 mg/g lebih rendah dari kulitnya yaitu 24,33 mg.g dan aktifitas antioksidan pada biji 85,16 % lebih tinggi daripada kulitnya sebesar 84,26 %. Kadar % DPPH, fenol, tanin dan flavonoid yang diekstrak dari biji dengan pelarut metanol yang dari Mojokerto memiliki nilai fitokimia yang lebih rendah jika dibanding dari Kota Batu Malang. Nilai % aktifitas antioksidanya 88.18 di lokasi Batu sedangkan lokasi

Mojokerto 85.16, (gambar 4), demikian kandungan senyawa yang lain lebih kecil. Hasil percobaan Karmarkar et al., (2015) bahwa *Solanum torvum* mempunyai steroid, saponin, tanin, terpenoid, alkaloid, asam lemak, asam askorbat. Dalam biji Takokak terdapat senyawa fitokimia yang cukup baik dan tidak berbeda jauh dengan kandungan dalam buahnya.

Biji takokak yang diekstrak dengan metanol pada gambar 4. Menghasilkan nilai DPPH 88,18 % paling tinggi dibanding dari buahnya (Wilayah Batu), tetapi kadar fenolnya lebih rendah yaitu 23,14 mg/g juga taninya 0,82, sedangkan kandungan flavonoid lebih tinggi 3,21 mg/g dari buahnya 2,18 mg/g. Biji merupakan bakal buah dalam proses pertumbuhan serta perkembangan Tanaman takokak. Hal tersebut merupakan ketentuan alam yang terjadi secara nyata akibat pengaruh berbagai proses kimia dan fisika serta biokimia yang terjadi dalam tubuh tanaman. Menurut pernyataan Gandhi et al., (2011). Bahwa Buah *Solanum torvum* muda bentuk kering diperoleh chlorogenin dan neochlorogenin diekstrak memakai pelarut kloroform dan etanol konsentrasi 0,2 % dan 0,03 %. Pendapat (Jaiswal, 2012), turky berry terdapat glikosida, steroid, saponin, flavonoid, vitamin B, C, Zat besi, alkaloid, sebagai senyawa bioaktif antioksidan, serta berfungsi kardiovaskuler, juga sebagai imunodulator.



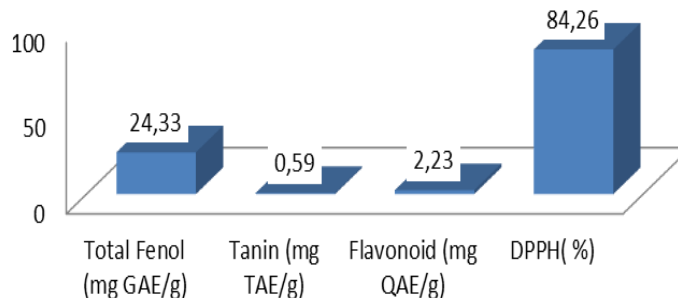
Gambar 3. Hasil uji fitokimia pada biji takokak di daerah Kweden, Mojokerto



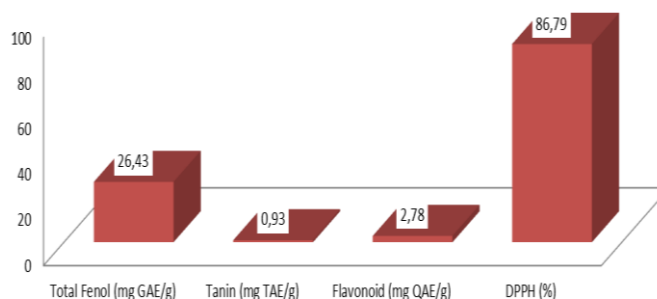
Gambar 4. Hasil uji fitokimia pada biji takokak di daerah Batu, Malang

Hasil ekstraksi kulit buah takokak tergolong cukup tinggi di daerah Kweden, Mojokerto seperti yang terlihat pada gambar 5. Hal ini diperkuat penelitian (Rammohan and Reddy, 2010), bahwa ekstraksi *Solanum torvum* pada biji dan kulit buah metode plethysmometer menghasilkan senyawa flavonoid, sterol dan saponin bersifat anti inflamasi. Senyawa Fitokimia yang terdapat pada kulit buah yang diperoleh dari dataran

rendah nilai lebih kecil daripada lokasi dataran tinggi seperti senyawa fenol 24,33 mg/g (Mojokerto) lebih kecil dari 26,43 mg/g (Batu) gambar 6. Demikian juga kadar tanin, flavonoid dan DPPH hasil analisa menunjukkan nilai yang lebih rendah di lokasi Desa Kweden (tropis). Hal ini diduga pertumbuhan takokak tidak bisa maksimal dengan iklim yang panas dan cocok tumbuh pada suhu dingin.



Gambar 5. Hasil uji fitokimia pada kulit buah takokak di daerah Kweden, Mojokerto

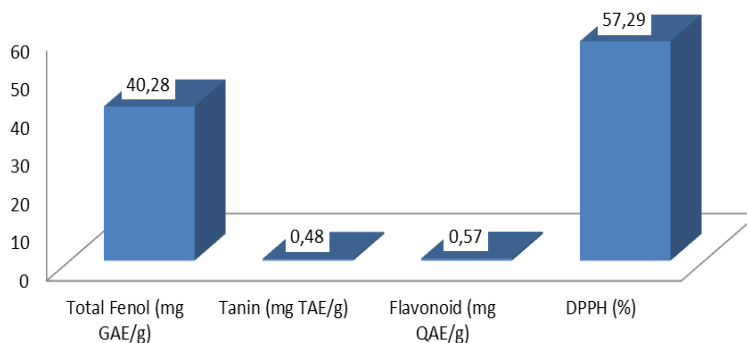


Gambar 6. Hasil uji fitokimia pada kulit buah takokak di daerah Batu, Malang

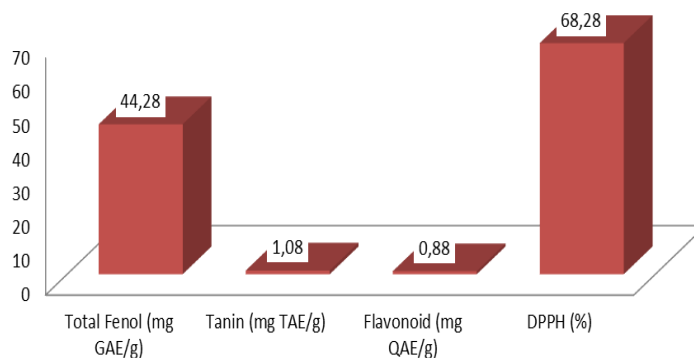
Hasil analisa pada gambar 7, menunjukkan daun segar takokak memiliki kadar fenol paling banyak 40,28 mg/g dibandingkan pada kulit, biji serta buahnya. Sedangkan kadar flavonoidnya dan tanin, DPPH tergolong rendah bila dibandingkan dengan fitokimia pada buahnya. Hal ini menerangkan bahwa buah takokak memiliki potensi senyawa bioaktif yang cukup banyak tergantung lokasi tumbuhnya harus sesuai syarat pertumbuhan yang dibutuhkan tanaman tersebut. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun berbeda dengan yang terdapat pada organ lainnya. Pada proses isolasi enzim yang diambil dari daun *Solanum torvum* yang masih muda ditemukan adanya enzim beta glukosidase (Arthan et al., 2006).

Menurut Rahman et al., (2014), terong pokak memiliki senyawa bioaktif seperti,

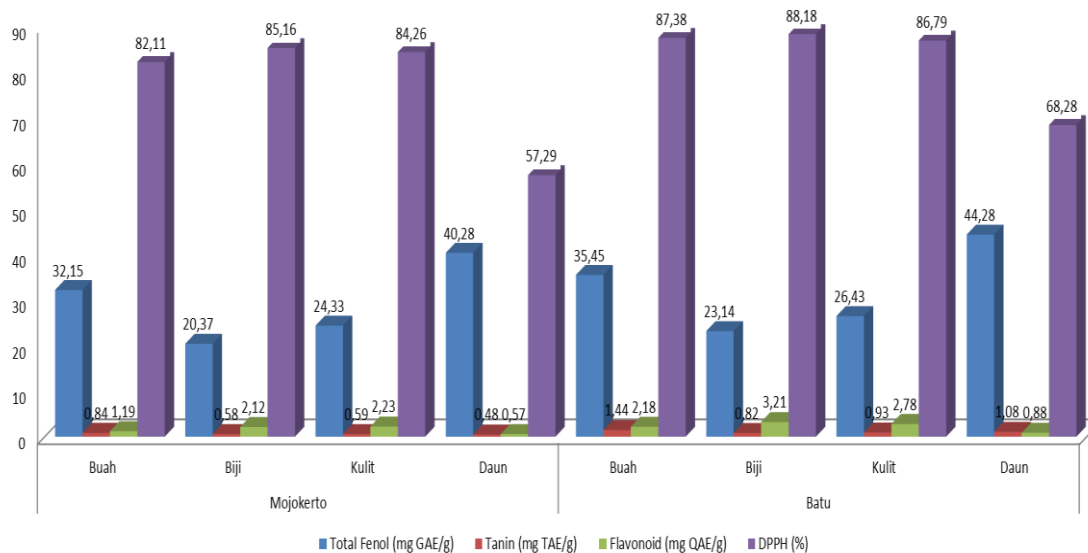
polifenol, flavonoid, saponin, tanin. Katalisis daun juga diteliti oleh Suthangkornkul et al., (2016) menghasilkan enzim yakni GH3 beta glukosidase. Gambar 8, menjelaskan hasil analisis senyawa kimia yang diekstrak dari daunnya terdapat kadar DPPH 68,28 %, nilainya lebih rendah dari buah, biji serta kulitnya sedangkan total fenolnya 44,28 mg/g, lebih tinggi dari organ lainnya. Adapun perbandingan antara senyawa fitokimia yang terdapat pada perbedaan lokasi tumbuh didapatkan kandungan senyawa yang lebih tinggi pada daerah Batu, Malang dibandingkan pada daerah Kweden, Mojokerto. Daun merupakan tempat terjadinya fotosintesa yang terjadi dengan bantuan sinar matahari, diduga berpengaruh terhadap tingginya nilai fenol dan tanin.



Gambar 7. Hasil uji fitokimia pada daun takokak di daerah Kweden, Mojokerto



Gambar 8. Hasil uji fitokimia pada daun takokak di daerah Batu, Malang



Gambar 9. Perbandingan senyawa fitokimia takokak pada dua lokasi tumbuh

Hasil pengamatan dari lokasi tumbuhnya takokak yaitu terdapat ada perbedaan yang nyata terhadap nilai fitokimia yang terkandung didalam organ tubuhnya ditampilkan gambar 9. Tempat tumbuh yang optimal terdapat di lokasi Batu yang mempunyai suhu rendah dengan iklim subtropis dekat pegunungan yang tanahnya banyak mengandung humus, unsur hara dan air yang sesuai kebutuhan tanaman. Lokasi di Mojokerto juga masih bisa berkembang cukup baik, jika tanah kurang subur dan airnya minim maka takokak tak bisa hidup di kondisi suhu nya tinggi hanya dalam jumlah kecil tanaman bisa tumbuh.

### Kesimpulan

Hasil analisa yang diperoleh dari penelitian menghasilkan adanya pengaruh yang berbeda kandungan fitokimia yang diambil dari 2 lokasi tumbuhnya. Dimana didapati lokasi tumbuh takokak di Batu lebih tinggi kadar fitokimianya dibandingkan Mojokerto.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Kadiri atas dukungan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Arthan D, Prsatkittakoop, Esen A, and Svasti J, 2006. Rostano Ful Glycoside 26-O-Beta Glucosidase From The Leaves of *Solanum torvum*. *Jurnal Phytochemistry*. 67(1): 22-33.
- Chang J, Schawer B, and Shuman S. 2012. Structure funnction analysis and genetic interactions of the yeast branchpoint binding protein Msl5. *Research Support, N.I.H.,Extramural. Nucleic Acids Res* 40 (10): 4539-52.
- Gandhi GR, Ignacimuthu S, Paulraj MG, and Sasikumar P, 2011. Antihyperglycemic Activity and Antidiabetic Effect Of Methyl Caffete. Isolated from *Solanum torvum* Swartz, Fruit in Streptozotosin Induced Diabetic Rats. *European Journal of pharmacology*. 670 : 623-631. India.
- Govindaraju K, Tamilselvan S, Kiruthiga V, and Singaravelu G. 2010. Biogenic Silver Nanoparticles By *Solanum torvum* And Their Promising Antimicrobial Activity. *Jurnal of Biopesticides*. 3(1):94-399.
- Ingggrid, H.M, dan Santoso H., 2014. Ekstraksi Antioksidan Dan Senyawa Aktif Dari Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Katholik



- Parahayangan. Bandung
- Jackson LP, Castilo AA, Lores OF, Hernandez JB, Salas HJ, Zapata EP, Diaz NW, and Tasse YM, 2010. Toxicity By Repeated Doses Of *Solanum torvum* SW Decoction (prendejera) In Rats. *Revista Cubana Plant Med.* 15(2):51-59
- Jaiswal, B.S. 2012. *Solanum Torvum: A Review Of Its Traditional Uses. Phytochemistry And Pharmacology. International Journal Of Pharma And Bio Sciences, SOS in Pharmaceutical Sciences.* Jiwaji University. Cwalior. India.
- Karmakal K, Islam MDA, Chanda SA, Tuhin TI, Muslim T, and Rahman Md A, 2015. Secondary Metabolites From The Fruits Of *Solanum torvum* SW. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 4(1) : 160-163.
- Langeland, K.A and Cherry, H.M., 2008. Identification And Biology Of Nonnative Plants in Florida Natural Areas. *Jurnal edisi 2 Universitas of Florida –IFAS Pub SP* 257.
- Li J, Zhang Lu, Huang C, Guo F, and Li Y, 2014. Five New Cytotoxic Steroidal Glycosides from The Fruit of *Solanum torvum*. *Journal Fitoterapia.* 93: 209-215
- Lee C.L., Hwang T.L., He W.J., Tsai Y.H., Yen C.T., Yen H.F., Chen C.J., Chang W.Y., Wu Y.C. 2013 Anti-neutrophilic inflammatory steroidal glycosides from *Solanum torvum*. *Phytochemistry.* 95: 315–321
- Lu YY, Luo JG, Huang X. 2009. Four new steroidal glycosides from *Solanum torvum* and their cytotoxic activities. *Journal Steroids.* 74(1): 95-101.
- Mahadeva RUS, and Thenmozhi A, 2012. Comparative Free Radical Scavenging Potentials Of Different Parts Of *Solanum torvum*. *Journal Free Radicals and Antioxidants.* 2(2):24-29
- Marinova D, Ribarova F, and Atanassova M, 2005. Total Phenolics and Total Flavonoids in Bulgarian Fruits and Vegetables. *J University ChemTechnol Metallurgy.* 40 (3).
- Meda MA, Lamien CE, Romito M, Millogo J, and Nacoulma OG, 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry.* Vol.91 (571-577).
- Ngueletack TB, Feumebo CB, Ateufack G, Watch P, Tatsima S, Atsama AD, Tare P, and Kamanyi A, 2008. Anti-ulcerogenic properties of the aqueous and methanol extracts from the leaves of *solanum torvum* Swartz (solanaceae) in rats. *Journal of ethopharmacology. Laboratoire de chimie des substances naturelles, faculte des sciences. BPG7. University de Deschang, Cameroun.*
- Rammohan M, and Reddy S, 2010. Anti-Inflammatory Activity Of Seed And Fruit Wall Extract Of *Solanum Torvum*. *Journal For Drug and Medicines.* 2(2):54-58.
- Rahman, N., Marliyati, Sri A., Damanik, M.R.M., Anwar Faisal. 2015. Toksisitas Ekstrak Etanol Takokak (*Solanum torvum*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Skripsi. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Simaratanamongkol A, Umehara K, Niki H, Noguchi, and Panichayupakaranant P., 2014. Angiotensin – Converting Enzyme (ACE) Inhibitory Activity Of *Solanum torvum* and Isolation Of a Novel Methyl Salicylate Glycoside. *Journal of function food.* 11: 557-562
- Stevanie, Fidriani I, dan Elfahmi, 2007. Telaah Kandungan Kimia Ekstrak n- Heksana Buah Takokak (*Solanum torvum*). Skripsi. Farmasi ITB.
- Suthangkornkul R, Pornpisut S, Nakai H, Okuyama M, Svasti J, Kimura A, Senapin S, and Arthan D, 2016, A *Solanum torvum* GH3 Beta Glucosidase Expressed in *Phicia pastoris* Catalyzes

- the Hydrolysis Of Furostanol Glycosidase. Journal Phytochemistry.127: 4-11
- Thompson M, Nelson LS, Hoffman RS, Smith SW, and Giesbrecht E, 2008. Solanaceous Steroidal Glycoalkaloids and Poisoning by *Solanum torvum*. The Normally Edible Susumber Berry. Jurnal volume 52, issue 6, page 667-676.
- Wannasiri S, Chansakaow S, and Sireeratawong S, 2017. Effects of *Solanum torvum* Fruit Water Extract On Hyperlipidemia And Sex Hormones In High-Fat Fed Male Rats. Asian Pacific Jurnal of Tropical Biomedicine. Thailand :7(5). 401-405.
- Yuan Pu-Long, Wang Xue-Ping, Jin Bing-Liang, Yang Yi-Fu, Chen Kai-Xian, Jia Qi, and Li Yi-Ming, 2016. Sesquiterpenes With Immunosuppressive Effect From The Stems Of *Solanum torvum*. Journal homepage:www.elsevier.com/locate/phytol.Phytochemistry Letters.China 17 (2016) 126-130.