

# Pengaruh Rasio Daun Dan Buah Belimbing Wuluh terhadap Kapasitas Antioksidan, Kadar Tanin dan Sifat Fisik Minuman Fungsional Jamu Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*, L.)

Rosa Julianti Abidin\*, Rina Rifqie Mariana, Teti Setiawati

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: rina.rifqie.ft@um.ac.id

Paper received: 08-03-2021; revised: 11-03-2021; accepted: 23-03-2021

## Abstract

The parts of the starfruit plant, namely the leaves and fruit of the starfruit, have the potential to be made into a functional drink. Efforts that have been developed to use the leaves and fruit of starfruit are herbal medicine. This study aims to determine the chemical properties (antioxidant capacity and tannin content), physical properties (color) and differences in the selling price of the herbal medicine for starfruit leaves with different leaf and fruit ratios. The research design used was a completely randomized design (CRD) with a factor of different ratios between leaves and fruit with two repetitions. Data were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance). If there are differences, then proceed with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the highest antioxidant capacity and tannin content of starfruit leaves were found in the ratio of 80 percent: 20 percent herbal medicine. The highest color brightness (L) is found in the herbal ratio 60 percent: 40 percent. The redness color (a-) is in the ratio 80 percent: 20 percent and the yellow color (b+) is the highest in the ratio of 60 percent: 40 percent herbal medicine.

**Keywords:** starfruit leaves; starfruit fruit; herbal medicine; antioxidant capacity; physical properties

## Abstrak

Bagian tanaman belimbing wuluh yaitu daun dan buah belimbing wuluh sangat berpotensi untuk dibuat minuman fungsional. Upaya yang dikembangkan untuk pemanfaatan daun dan buah belimbing wuluh adalah sebagai jamu. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sifat kimia (kapasitas antioksidan dan kadar tanin), sifat fisik (warna) dan perbedaan harga jual jamu daun belimbing wuluh dengan rasio daun dan buah yang berbeda. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor yaitu rasio yang berbeda antara daun dan buah dengan dua kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika terdapat perbedaan, maka dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test (DMRT)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan dan kadar tanin jamu daun belimbing wuluh tertinggi terdapat pada rasio jamu 80 persen: 20 persen. Kecerahan warna (L) tertinggi terdapat pada rasio jamu 60 persen: 40 persen. Warna kemerahan (a+) terdapat pada rasio 80 persen: 20 persen dan warna kuning (b+) tertinggi terdapat pada rasio jamu 60 persen: 40 persen.

**Kata kunci:** daun belimbing wuluh; buah belimbing wuluh jamu; kapasitas antioksidan; sifat fisik

## 1. Pendahuluan

Tanaman belimbing wuluh adalah tanaman yang biasa ditanam di halaman rumah dengan keunggulan dapat berbuah sepanjang tahun (Liantari, 2014). Kelebihan tanaman tersebut membuat sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari – hari seperti sebagai bumbu masakan atau obat tradisional. Belimbing wuluh masuk dalam golongan tanaman obat keluarga (TOGA) sehingga masyarakat memanfaatkan tanaman ini sebagai jamu atau obat tradisional (Saktiawan & Atmiasri, 2017). Pemanfaatan tanaman belimbing wuluh sebagai obat

tradisional tidak terlepas dari senyawa aktif yang terkandung di dalam daun dan buah yang memiliki khasiat.

Daun memiliki kandungan tanin, flavonoid, alkaloid (Nair, *et al.*, 2016), saponin (Syah & Purnawi, 2016), dan fenol (Andriani, dkk., 2019). Buah mengandung flavonoid, tanin (Candra, dkk., 2018), antosianin (Nair, *et al.*, 2016), saponin (Fahrurnida & Pratiwi, 2015), asam askorbat, vitamin A (Kumar, *et al.*, 2013) dan beta karoten (Putri, 2016). Minuman fungsional ini juga menggunakan kunyit yang mengandung flavonoid, tanin (Daulay & Nadya, 2019), kurkumin dan minyak atsiri (Sari & Maulidya 2016).

Senyawa kimia alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan polifenol Margaretta, dkk. (2011), asam askorbat, antosianin, dan betakaroten (Pratomo, 2008), flavonoid, vitamin C, saponin, vitamin A, karoten dan vitamin E (Maulida & Adi, 2018) serta fenol (Gupita & Rahayuni, 2012) termasuk antioksidan alami. Antioksidan merupakan senyawa dengan kemampuan menghambat oksidasi dan melindungi dari radikal bebas (Winarti, 2010:70). Potensi sebagai sumber antioksidan menjadikan tanaman belimbing wuluh kaya akan manfaat untuk diolah menjadi sebuah produk. Selama ini tanaman belimbing wuluh yang sering dimanfaatkan hanya bagian buah. Buah belimbing menjadi bumbu masakan untuk sayur bening (Laili, 2019), dibuat sirup atau minuman sari buah. Untuk daun hanya dibiarkan mengering dan berjatuh atau sebagian masyarakat saja yang menggunakan untuk sebagai obat. Daun dibuat sebagai ramuan (*elixir*) (Harjanti & Parmadi, 2014), atau hasil rebusan daun (Anggreni, dkk., 2018) untuk penderita hipertensi.

Pemanfaatan produk yang mudah dikonsumsi oleh masyarakat dapat berupa minuman fungsional. Salah satu jenis minuman fungsional adalah jamu (Winarti, 2010). Jamu ialah obat tradisional berasal dari bahan alami, sediaan sarian atau campurannya yang digunakan sebagai obat berupa serbuk seduhan, pil, dan cairan (BPOM RI, 2015). Jamu sangat beragam jenisnya dan dapat dijadikan minuman fungsional yang enak dan menyegarkan (A'yunin, dkk., 2019). Berdasarkan pemaparan di atas, penulis melakukan penelitian tentang perbedaan jumlah daun dan buah belimbing wuluh yang berpengaruh terhadap sifat kimia dan sifat fisik warna pada minuman jamu

## 2. Metode

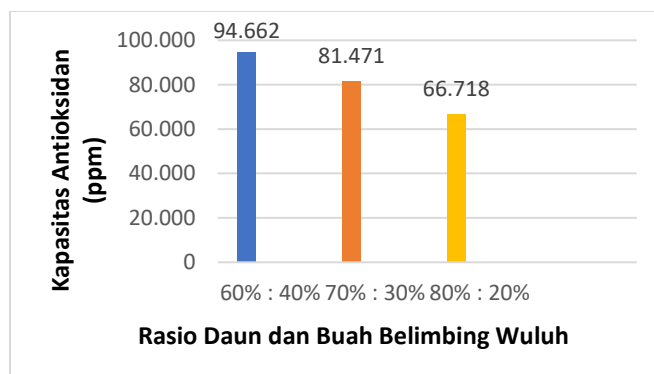
### 2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor penelitian ini yaitu perbedaan rasio antara daun dan buah belimbing wuluh 60%: 40%. 70%: 30% dan 80%: 20% yang selanjutnya di uji kimia dan uji fisik. Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Bahan baku dalam pembuatan jamu daun belimbing wuluh adalah daun dan air buah belimbing wuluh, kunyit, gula merah, gula pasir, dan air. Tahapan selanjutnya dilakukan pemilihan bahan, kemudian pencucian dilanjutkan pengupasan untuk kunyit serta pemarkutan buah belimbing wuluh untuk diambil airnya, lalu penimbangan sesuai formula setiap rasio. Pencampuran semua bahan dan direbus, dilanjutkan dengan pasteurisasi dan dinginkan. Peralatan dalam pembuatan jamu daun belimbing wuluh adalah: timbangan digital, pisau, mangkuk, talenan, sendok, dan gelas ukur, panci, spatula, saringan dan kompor. Alat untuk uji kimia adalah spektrofotometer dan uji fisik *Colour reader*. Data hasil penelitian uji kimia dan fisik dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA dan terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Uji Kimia Jamu Daun Belimbing Wuluh

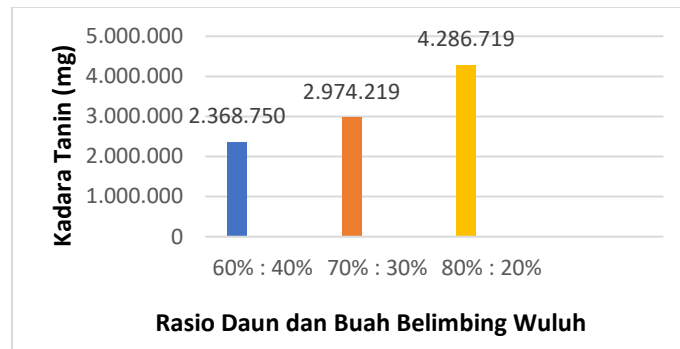
##### 3.1.1. Hasil Uji Kimia Kapasitas Antioksidan



Hasil uji kimia jamu daun belimbing wuluh kapasitas antioksidan dengan rerata tertinggi terdapat pada rasio 80%: 20% yaitu  $IC_{50}$  66,718 ppm. Rerata terendah terdapat pada rasio 60%: 40% sebesar  $IC_{50}$  94,662 ppm. Data yang diperoleh uji kimia jamu daun belimbing wuluh dilanjutkan dengan analisis menggunakan ANOVA. Hasil analisis ANOVA kapasitas antioksidan pada  $\alpha = 0,05$  nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,002, nilai (*p value*)  $< \alpha$ , maka terdapat perbedaan yang signifikan pada kapasitas antioksidan jamu. Berikutnya untuk mengetahui perbedaan masing – masing rasio dilanjutkan uji DMRT. Hasil uji DMRT menunjukkan kapasitas antioksidan jamu daun belimbing wuluh masing – masing rasio berbeda nyata.

Kapasitas antioksidan mengalami peningkatan dengan semakin banyak rasio daun. Daun belimbing wuluh mengandung senyawa antioksidan flavonoid (Liantari, 2014), saponin dan tanin (Kurniawaty & Lestari, 2016). Dalam buah terkandung saponin, tanin, flavonoid, dan fenol (Laili, 2019). Selain kedua bahan tersebut penggunaan rimpang kunyit juga mempengaruhi kapasitas antioksidan Kunyit mengandung minyak atsiri, kurkuminoid dan vitamin C (Saputra & Ningrum, 2010), tanin, dan flavonoid (Cobra, dkk., 2019). Menurut Andriani, dkk. (2019) senyawa bersifat antioksidan seperti flavonoid, tanin dan fenol akan menurun seiring dengan pemanasan yang berlebihan/suhu tinggi dalam waktu yang lama. Namun salah satu senyawa antioksidan tanin memiliki sifat akan semakin besar kelarutannya jika dilarutkan dalam air panas (Ismarani, 2012). Nilai  $IC_{50}$  semakin rendah maka kemampuan antioksidan semakin besar (Andriani, dkk, 2019), maka kapasitas antioksidan tertinggi terdapat pada rasio 80%: 20% dengan rasio daun paling banyak, kandungan tanin tinggi dan nilai  $IC_{50}$  rendah.

### 3.1.2. Hasil Uji Kimia Kadar Tanin Jamu Daun Belimbing Wuluh

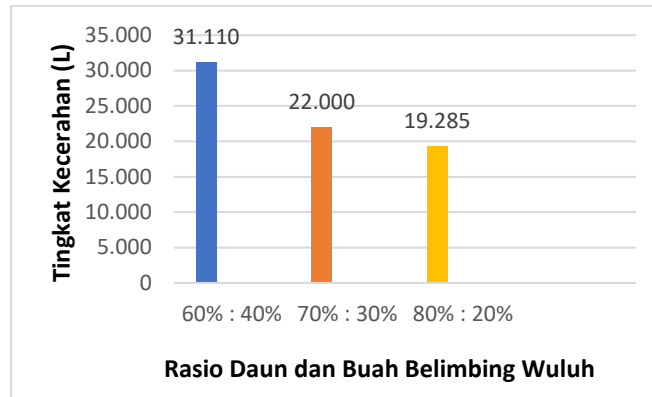


Rerata tertinggi pada hasil uji kimia kadar tanin jamu daun belimbing wuluh terdapat pada rasio 80%: 20% sebesar 4.286,71 mg dan rerata terendah terdapat pada jamu dengan rasio 60%: 40% sebesar 2.368,75 mg. Hasil uji kadar tanin jamu daun belimbing wuluh dilanjutkan dengan analisis ANOVA. Hasil dari analisis ANOVA, pada  $\alpha = 0,05$  nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,000, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dari minuman. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pada setiap rasio dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji DMRT menghasilkan kadar tanin pada ketiga rasio jamu daun belimbing wuluh berbeda nyata.

Jumlah tanin meningkat seiring rasio daun bertambah. Hal ini disebabkan daun mengandung tanin sebesar 4,11%, flavonoid 1,76%, dan saponin 3,61% (Syah & Purwani, 2016) dengan tanin merupakan senyawa yang paling tinggi. Penggunaan suhu yang tinggi dan waktu yang tepat maka tanin akan terekstrak lebih banyak (Andriani, dkk., 2019). Pada pembuatan minuman jamu ini mengalami proses *blanching*, perebusan suhu 100 °C selama 2,5 menit dan pasteurisasi. Kandungan tanin dalam daun belimbing wuluh sebesar 402,27 mg (Andriani, dkk., 2019). Penelitian Chandra, dkk. (2018) terdapat senyawa tanin yaitu  $5,07 \pm 0,59$  mg dalam buah belimbing wuluh. Hasil ekstrak rimpang kunyit mengandung tanin (Cobra, dkk., 2019). Dapat disimpulkan daun lebih memberi pengaruh karena sifat tanin yang mudah larut pada suhu pemanasan yang tinggi sehingga rasio 80%: 20% memiliki kadar tanin tertinggi.

### 3.2. Hasil Uji Sifat Fisik Warna Jamu Daun Belimbing Wuluh

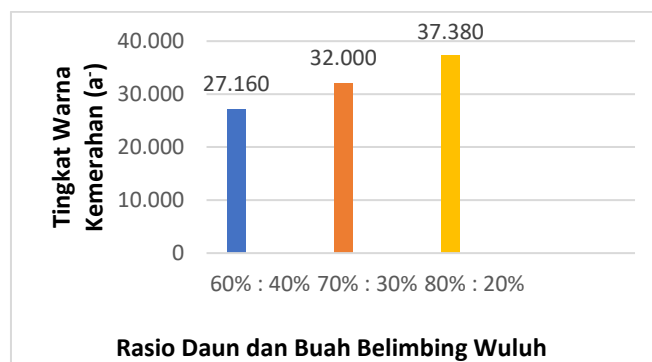
#### 3.2.1. Uji Warna Kecerahan (L) Jamu Daun Belimbing Wuluh



Hasil uji sifat fisik kecerahan warna jamu daun belimbing wuluh menunjukkan rerata tertinggi kecerahan warna (L) terdapat pada rasio 60%: 40% sebesar 31,11. Rerata terendah diperoleh pada rasio 80%: 20% sebesar 19,28. Data selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil ANOVA, pada  $\alpha = 0,05$  nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001, nilai signifikansi ( $p \text{ value}$ )  $< \alpha$ , sehingga dapat diartikan kecerahan warna (L) minuman jamu daun belimbing wuluh terdapat perbedaan yang signifikan. Kemudian untuk mengetahui perbedaan setiap rasio jamu maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil uji DMRT menyatakan kecerahan warna (L) pada minuman jamu daun belimbing wuluh berbeda nyata pada setiap rasio

Kecerahan warna dipengaruhi oleh senyawa yang menyebabkan warna minuman menjadi gelap. Pada rasio 80%: 20% memiliki nilai (L) terendah karena kadar tanin tertinggi. Tanin pada daun ketapang menghasilkan warna kuning kecokelatan sampai cokelat (Eriani, 2017). Selain itu adanya senyawa klorofil menyebabkan warna minuman menjadi cokelat. Daun belimbing wuluh mengandung senyawa klorofil (Latifa, dkk., 2019). Buah belimbing berwarna hijau karena pigmen warna hijau yaitu klorofil (Muzaifa, 2013). Pada penelitian minuman sari tebu yang mengandung klorofil berpengaruh terhadap perubahan warna dengan perlakuan pemanasan menyebabkan degradasi klorofil (Akbar, dkk., 2018). Klorofil akan mengalami degradasi dengan pembentukan feofitin yang berwarna hijau kecokelatan (Ernaini, dkk., 2012).

### 3.2.2. Hasil Uji Warna Kemerahan (a+) Jamu Daun Belimbing Wuluh

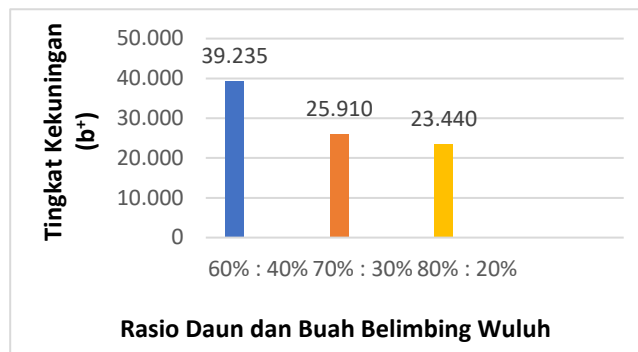


Rerata tertinggi dari hasil uji sifat fisik warna kemerahan terdapat pada rasio 80%: 20% sebesar 37,38 dan rerata terendah terdapat pada rasio 60% : 40% sebesar 26,51. Hasil data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil analisis ANOVA warna

kemerahan pada minuman jamu pada  $\alpha = 0,05$  nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,008, nilai signifikansi ( $p\ value$ )  $< \alpha$ , dapat disimpulkan warna kemerahan ( $a^+$ ) jamu memiliki perbedaan yang signifikan. Selanjutnya karena terdapat perbedaan yang signifikan di uji lanjutan dengan DMRT. Hasil uji DMRT menunjukkan perbedaan yang nyata warna kemerahan ( $a^+$ ) terhadap ketiga rasio minuman jamu daun belimbing wuluh.

Belimbing wuluh mengandung senyawa antosianin (Nair, *et al.*, 2016). Menurut Ingrid & Iskandar (2016), Antosianin merupakan sumber warna alami pigmen warna merah. Pada penelitian ini minuman fungsional mengalami perebusan dan pasteurisasi. Menurut Hutapea, dkk. (2014) antosianin mengalami kerusakan yang dapat menyebabkan kadar antosianin berkurang karena suhu yang tinggi. Ketidakstabilan antosianin menyebabkan semakin rendah tingkat warna kemerahan pada minuman. Kemudian adanya interaksi senyawa kurkuminoid pada kunyit dan asam dari buah belimbing wuluh juga dapat menyebabkan penurunan warna kemerahan pada minuman jamu. Penelitian Harjanti (2008), Senyawa kurkuminoid merupakan zat warna berwarna kuning orange yang dalam suasana alkali akan berwarna merah sedangkan pada suasana asam berwarna kuning muda. Sehingga menyebabkan pada rasio 60%: 40% tingkat warna kemerahan minuman rendah.

### 3.2.3. Uji Sifat Fisik Warna Kuning ( $b^+$ ) Jamu Daun Belimbing Wuluh



Hasil uji sifat fisik warna kuning ( $b^+$ ) jamu daun belimbing wuluh menunjukkan rerata tertinggi terdapat pada minuman rasio 60%: 40% sebesar 39,23 dan hasil rerata terendah terdapat pada rasio 80%: 20% sebesar 23,44. Data selanjutnya dianalisis dengan ANOVA. Hasil diperoleh dari analisis ANOVA warna kuning ( $b^+$ ) pada minuman pada  $\alpha = 0,05$  nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001, karena nilai signifikansi ( $p\ value$ )  $< \alpha$ , maka terdapat perbedaan yang signifikan. Berikutnya karena terdapat perbedaan signifikan maka di uji lanjut dengan uji DMRT untuk mengetahui perbedaan setiap rasio minuman jamu daun belimbing wuluh. Hasil uji DMRT menunjukkan kecerahan warna kuning ( $b^+$ ) jamu daun belimbing wuluh rasio 80%: 20% dan 70% : 30% berbeda nyata dengan 60% : 40%, dan rasio 80% : 20% dan 70% : 30% tersebut tidak berbeda nyata.

Tingkat warna kuning ( $b^+$ ) pada minuman jamu daun belimbing wuluh dipengaruhi oleh senyawa pigmen warna kuning pada bahan baku. Daun belimbing wuluh terdapat luteolin (Yulianingtyas & Kusmatono, 2016) salah satu flavonoid yang menghasilkan warna kuning (Pujilestari, 2015). Buah belimbing wuluh segar mengandung flavonoid sebesar  $155 \pm 1,83$  mg (Candra, dkk., 2018) dan daun belimbing wuluh mengandung flavonoid sebesar  $97,28 \pm 0,25$  mg (Hasim, dkk., 2019). Flavonoid banyak ditemukan pada tanaman yang berperan memproduksi

pigmen warna kuning dari bunga, buah dan daun (Arifin & Ibrahim, 2018). Menurut Putri (2016) Buah belimbing wuluh juga mengandung beta karoten. Beta karoten merupakan salah satu pigmen warna yang biasanya berwarna kuning jingga (Fajar, dkk., 2014). Penelitian Saputra & Ningrum (2010), kunyit mengandung pigmen warna kuning yang disebut kurkuminoid Namun kadar tanin tertinggi dan pigmen klorofil yang terdegradasi oleh panas sehingga lebih mengarah pada warna gelap/kecokelatan serta pigmen warna kuning lebih besar kandungannya dalam buah dibandingkan daun maka rasio 80%: 20% memiliki nilai warna kuning (b<sup>+</sup>) rendah.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan perbedaan rasio antara daun dan buah belimbing wuluh dapat mempengaruhi sifat kimia minuman jamu yaitu kapasitas antioksidan, kadar tanin, dan sifat fisik warna. Pengaruh tersebut disebabkan daun dan buah belimbing serta kunyit yang mengandung senyawa sumber antioksidan dan pigmen warna alami

#### Daftar Rujukan

- A'yunin, N. A. Q., Santoso, U., & Harmayani, E. Kajian Kualitas Aktivitas Antioksidan Berbagai Formula Minuman Jamu Kunyit Asam. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 23(1). DOI: <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.37-48.2019.x>
- Akbar, R., ANR, H., Murtini, E. S. 2018. Optimasi Suhu Dan Waktu Pemanasan Terhadap Profil Warna Minuman Sari Tebu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 6(3), 48-57. Dari <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/599/444>.
- Andriani, M., Permama, I. D. G. M., & Widarta, I. W. R. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dengan Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 8(3), 330-340. Dari <http://ojs.unud.ac.id>.
- Anggreni, D., Mail, E., & Adiesty, F. 2018. Pengaruh Air Rebusan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Dalam Penurunan Tekanan Darah Ibu Hamil Penderita Hipertensi. *Midwifery Journal of STIKes Insan Cendekia Medika* 16(1), 38-42. DOI: <https://doi.org/10.35874/jib.v16i1.395>.
- Arifin, B. & Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah* 6(1), 21-29. Dari <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/view/313/307>. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia tentang Peduli Obat dan Pangan Aman. 2015. Dari [www.pom.go.id](http://www.pom.go.id).
- Candra, R. A., Yunita, R., Wahyuni, D. D., & Anggraini, D. R. 2018. Daya Antibakteri Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus*. *Essence Of Scientific Medical Journal* 16(1). Dari <https://ojs.unud.ac.id/index.php/essential/article/view/44984>.
- Cobra, L.S., Amini, H.W., & Putri, A.E. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) dengan Pelarut Etanol 96%. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa* 1(1), 12-17. Dari <https://www.journal.stikes-kartrasa.ac.id/index.php/jurnalkartrasa/article/view/4>.
- Daulay, A.S. & Nadia, S. 2019. *Eksplorasi Ekstrak Kurkuminoid Rimpang Kunyit Dengan Perbandingan Metode Maserasi Dan Pelarut Berdasarkan Aktivitas Antioksidan*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional & Expo II Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, 3 Oktober
- Eriani, W. 2017. Pengaruh Waktu Maserasi, Perlakuan Bahan Dan Zat Fiksasi Pada Pembuatan Warna Alami Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn). Naskah Publikasi Program Studi Teknik Kimia Fakultas

- Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dari <http://eprints.ums.ac.id/56762/1/naskah%20publikasi%20%20winya%20benar.pdf>
- Ernaini, Y., Supriyadi, A., & Rinto, R. 2012. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Klorofil Dan Senyawa Fitokimia Daun Kiambang (*Salvinia Molesta Mitchell*) Dari Perairan Rawa Unsri. *Fishtech* 1(1), 1=13. Dari <https://www.neliti.com/publications/60781/pengaruh-jenis-pelarut-terhadap-klorofil-dan-senyawa-fitokimia-daun-kiambang-sal>.
- Fahrunnida & Pratiwi, R. 2015. *Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam, Pendidikan Biologi, Pendidikan Geografi, Pendidikan Sains, PKLH FKIP UNS. Surakarta. 220-234.
- Fajar, A., Ibrahim, R., & Dewi, E.N. 2014. Stabilitas Ekstrak Kasar Pigmen Klorofil, Beta Karoten, Dan Caulerpin Alga Hijau (*Caulerpa Racemosa*) Pada Suhu Penyimpanan Yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(1), 1-10. Dari <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhp>
- Gupita, C.N. & Rahayuni, A. 2012. Pengaruh Berbagai pH Sari Buah dan Suhu Pasteurisasi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Sari Kulit Buah Manggis. Undergraduate Thesis. Semarang: Faculty of Medicine - Department of Nutrition Science UNDIP.
- Harjanti, R. & Parmadi, A. 2014. *Elixir Of Extract Leaf Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbiL.) As Anti Hypertension with Method Of Maserasi*. *Indonesian Journal on Medical Science* 1(1), 27 – 29. Dari <http://ejournal.ijmsbm.org/index.php/ijms/article/view/4>.
- Hasim, Arifin, Y.Y., Andrianto, D., & Faridah, D.N. 2019. Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi, L.*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8 (3). *Indonesian Food Technologists*. Dari <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>.
- Hutapea, E. R. F., Siahaan, L. O., & Tambun, R. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Rambut (Nephelium Lappaceum) Dengan Pelarut Metanol. *Jurnal Teknik Kimia USU* 3(2), 34-40. Dari <https://talenta.usu.ac.id/jtk/article/view/1504>.
- Ingrid, H. M. & Iskandar, A.R. 2016. *Pengaruh pH Dan Temperatur Pada Ekstraksi Antioksidan Dan Zat Warna Buah Stroberi*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 17 Maret
- Kumar, K.A., Gousia, SK., Anupama, Latha, M.N.L., & Latha, J.N.L. 2013. *A Review On Phytochemical Constituents and Biological Assays Of Averrhoa bilimbi, L. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science Research* 3(4), 136-139. Dari <http://www.academia.edu/download/32404717/KSK-A.bilimbi.pdf>
- Kurniawaty, E. & Lestari, E.E. 2016. Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) sebagai Pengobatan Diabetes Melitus. *Majority* 5(2), 32-36. Dari <http://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1074>.
- Laili, Z., Navisha, A., Indrayani, Siska, Aji, M.R. 2019. Potensi Daun Belimbing Wuluh Sebagai Usaha *Dry Shampoo* di Kelurahan Blimbing Kecamatan Blimbing Kota Malang. *Difusi Iptek* 4(1), 1-6. Dari <https://flipmaslegowo.id/index.php/difusi-ipitek/article/view/57>.
- Latifa, R., Hadi, S., & Nurrohman, E. 2019. The Exploration of Chlorophyll Content of Various Plants in City Forest of Malabar Malang. *Bioedukasi* 17(2), 50-62. Dari <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIOED/article/view/14091/7423>.
- Margaretta, S., Handayani, S. D., Indraswati, N., & Hindarso, H. 2011. Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus Amaryllifolius Roxb. Sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik* 10(1), 21-30. Dari <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/157/153>.
- Maulida, V.M. & Adi, A.C. 2018. Daya Terima Dan Kandungan Flavonoid Sirup



- Kombinasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) dan Daun Tin (*Ficus Carica L*) Sebagai Minuman Alternatif Antioksidan Kaya Flavonoid. *Media Gizi Indonesia* 13(2), 159-167. Dari <http://e-journal.unair.ac.id/MGI/article/view/5400>.
- Muzaifa, M. 2013. Perubahan Karakteristik Fisik Belimbing Wuluh selama Fermentasi Asam Sunti. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 5(2), 7-11. Dari <http://e-repository.unsyiah.ac.id/TIPI/article/view/1002>.
- Nair, M.S., Soren, K., Singh, V., & Boro, B. 2016. *Anticancer Activity of Fruit and Leaf Extracts of Averrhoa Bilimbi on MCF-7 Human Breast Cancer Cell Lines: A Preliminary Study*. *Austin Journal of Pharmacology and Therapeutics* 4(2), 1-5. Dari [http://www.academia.edu/-download/54351203/Bibaris\\_research\\_paper\\_-iitr\\_project.pdf](http://www.academia.edu/-download/54351203/Bibaris_research_paper_-iitr_project.pdf).
- Pujilestari, T. 2015. Review: Sumber Dan Pemanfaatan Zat Warna Alam Untuk Keperluan Industri. *Majalah Ilmiah Kerajinan Dan Batik* 32(2), 1-13. Dari <http://ejournal1.kememperin.go.id/dkb/article/view/1365>.
- Putri, R. A. 2016. Pengaruh Proporsi Gula Pasir Terhadap Sifat Organoleptik Sirup Belimbing Wuluh. *E-journal Boga* 5(3), 73-82. Dari <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/16530/15022>
- Pratomo. 2008. *Superioritas Jambu Biji Dan Buah Naga*. Dari <http://obortani.com/read/2009/02/11/40-corporate-social-responsibility-csr.html>
- Saktiawan, R.A. & Atmiasri. 2017. Pemanfaatan Tanaman Toga bagi Kesehatan Keluarga dan Masyarakat. *Abadimas Adi Buana* 2(2), 57-64. Dari <http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/abadimas/article/view/960>.
- Sari, A. & Maulidya, A. 2016. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn). *Sel Junal Penelitian Kesehatan* 3(1), 16-23. Dari <http://202.70.136.138/index.php/sel/article/view/6378>.
- Syah, B.W. & Purwani, K.I. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 5(2), 23-28. Dari [http://www.ejournal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/20528](http://www.ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/20528)
- Winarti. S. 2010. *Makanan Fungsional, Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Yulianingtyas, A. & Kusmartono, B. 2016. Optimasi volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.). *Jurnal Teknik Kimia* 10(2), 58-64. Dari <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tekkim/article/view/539>