

IDENTIFIKASI METABOLIT SEKUNDER EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH GEOTHERMAL NON GEOTHERMAL ACEH BESAR

Cut Aja Nuraskin¹, Reza², Sisca Mardelita³

¹Prodi Kesehatan Gigi Poltekkes Kemenkes Aceh

Email: cutajanuraskin2@gmail.com

²Prodi Terapi Gigi Poltekkes Kemenkes Aceh

Email: reca.zulkarnain@yahoo.com

³Prodi Terapi Gigi Poltekkes Kemenkes Aceh

Email: sisca.mardelita@poltekkesaceh.ac.id

ABSTRACT

Simplicia is a natural ingredient used for medicine and has not undergone any process changes and is in the form of dried material. Drying is a necessary process in maintaining the quality of a simplicia. This study aims to analyze the comparison of the amount of IeSeu Um Geothermal and non-geothermal star fruit extracts to calculate yield value, dry weight of simplicia, drying loss, extract weight, percent yield and identify active compounds in wuluh starfruit taken from the IeSeu Um Geothermal area. and non-geothermal Aceh Besar Aceh Province. The laboratory research method begins with oven drying. Extraction was carried out by maceration method using 96% ethanol solvent with a solvent ratio of 1:10 for 3x 24 hours. Then the extract was concentrated with a rotary evaporator, the yield value was calculated, and the phytochemical test was carried out. The identification results show that there are differences; sample dry weight, drying loss, extract weight and percent yield of geothermal and non-geothermal starfruit extract. In the ethanol extract of the wuluh starfruit IeSeu Um Geothermal dry weight of simplicia 152 grams, drying loss 1,992.4 g, yield 52, 63%, extract weight 80 grams and the results of phytochemical screening of samples of ethanol extract of starfruit wuluh IeSeu Um geothermal contain phenolic compounds, flavonoids, steroids, saponins. In non-geothermal star fruit ethanol extract, simplicia dry weight 150 g, drying loss 1,992.5 g, yield 3,075%, extract weight 61.5 grams and the results of phytochemical screening samples of non-geothermal star fruit ethanol extract contain phenolic compounds, flavonoids, steroids, saponins.. In conclusion, the weight of the extract and the yield of the ethanol extract of the belimbing wuluh geothermal fruit is higher than that of the non-geothermal.

Keywords: Belimbing wuluh, geothermal, non-geothermal

1. PENDAHULUAN

Tanaman Belimbing wuluh merupakan salah satu obat herbal yang sering digunakan masyarakat untuk mengobati penyakit Diabetes, sakit gigi. Terutama digunakan sebagai bumbu dapur asam sunti atau dikenal belimbing sayur.

Tanaman belimbing wuluh banyak di temukan di Provinsi Aceh. Terutama di daerah panas bumi di daerah Ie Seu Um Aceh Besar. Daerah Ie Seu Um merupakan daerah manifestasi panas bumi yang terletak di zona outflow panas bumi gunung api Agam. Daerah panas bumi berada pada ketinggian 59 sampai 89 m di atas permukaan laut.

Letak geografis dan kondisi lingkungan berdampak pada biosintesis metabolit sekunder tanaman dan dapat meningkatkan jumlah metabolit sekunder seperti fenol, dan alkaloid (Nuraskin et al., 2020)

Belimbing wuluh pohon buah yang tinggi mencapai 5 m. Batangnya berwarna coklat, kasar dan berbenjol-benjol percabangan sedikit dan condong bercabang ke atas. Cabang muda berwarna cokelat muda dan daun berwarna hijau muda berambut halus seperti beludru dan tersusun dalam bentuk ganda, jumlah daun diperkirakan 21-45 helai, daun menyirip, dan ganjil. Anak daun bertangkai pendek, ukuran daun 2-10 cm. Perbungaannya majemuk, dan tersusun panjangnya 5-10 cm. berwarna merah kemerahan.

Buah berbentuk bulat lonjong bersegi, panjang 4-6,5 cm, berwarna hijau kekuningan, berair banyak jika sudah masak dan terasa asam bentuk biji bulat telur dan gepeng. (Andayani et al., 2014)

Belimbing wuluh atau bilimbi adalah buah yang banyak ditemui di wilayah Asia Tenggara, seperti Indonesia, Malaysia, Filipina, Sri Lanka, dan Myanmar. Buah ini memiliki rasa yang asam, manis, dan getir. Karena rasanya yang kaya, belimbing wuluh sering kali dijadikan sebagai bahan masakan.

Belimbing wuluh kaya akan nutrisi bergizi yang baik seperti; serat, karbohidrat, protein, [vitamin C](#), [vitamin B](#), zat besi, kalsium, tanin, flavonoid, dan terpenoid. [Manfaat belimbing wuluh](#) ternyata bisa untuk kecantikan dan juga kesehatan. Air dalam belimbing wuluh mempunyai konsentrasi asam oxalate tinggi dan bermanfaat membersihkan dan memutihkan gigi serta kulit.

Manfaat belimbing wuluh bagi kesehatan yang pertama adalah menjaga kekuatan tulang dan gigi. (Merdeka.Com, 2021) Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji perhitungan mutu ekstrak, bobot ekstrak, bobot sampel daun segar yang diperoleh dari proses ekstraksi. Selanjutnya dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui golongan metabolit sekunder.

Urgensi Keutamaan Penelitian

Penelitian ini penting untuk dilakukan karena masyarakat di kawasan IeSeu-um banyak menggunakan obat tradisional yang berasal dari tumbuhan di sekitarnya untuk mengatasi berbagai penyakit seperti diare, demam, batuk, malaria, penyakit kulit dan penyakit gigi. Namun masyarakat tidak mengetahui konsentrasi atau jumlah yang harus digunakan untuk efektif dalam penyembuhan penyakit.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang dilakukan di FMIPA Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; oven, neraca analytic, mikroskop, deg glass, objek glass, gelas ukur, vial, pisau, corong

kaca, pipet tetes, pipet volume, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kain flanel, kertas saring, penangas, kaki tiga, bunsen, pengaduk kaca, cawan porselen, chamber, kain hitam, loyang, pensil, penggaris, cutter (Sholihah et al., 2020) Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel berupa ekstrak etanol buah belimbing wuluh, aquadest, etanol 96%, etanol 70%, amoniak, HCl (asam klorida) pekat, asam asetat hidrat, asam sulfat pekat, asam sulfat (H₂SO₄) 2N, ferriklorida (FeCl₃) 1%, kloroform, metanol, heksana, butanol, reagen mayer, reagen dragen droft, reagen wagne logam Mg, etilasetat, kaliumiodida, asam nitrat, bismuth nitrat.

Sampel basah buah belimbing wuluh diambil dari Ie Seu Um geothermal gunung selawah agam aceh besar provinsi Aceh sebanyak 2 kg. Kemudian dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang untuk data perhitungan rendemennya. Metode pengeringan dilakukan dengan cara daun disebar merata di atas loyang oven yang telah diberi alas kertas. Suhu oven diatur pada 50 °C dan suhu ini dipertahankan selama pengeringan. Daun dikeringkan sampai kadar air <10% (Sholihah et al., 2020)

Susut pengeringan merupakan kadar bagian yang menguap dari suatu zat. Kecuali dinyatakan lain, sebanyak 1 g sampai 2 g zat ditetapkan pada temperature 105°C selama 30 menit atau sampai bobot tetap.

Rumus perhitungan susut pengeringan sebagai berikut:

$$\% \text{ Susut pengeringan} = \frac{(A-B)}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A= Berat Awal

B=Berat Bahan Setelah Pengeringan

Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sampel belimbing wuluh yang sudah kering di timbang dan dimasukkan dalam glaselemeyer ukuran 1000 ml sebanyak 3 buah dengan menggunakan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam. Setiap elemeyer diisi dengan

etanol sebanyak 1 liter diaduk setiap hari agar ekstrak tersari semuanya, sampai pelarut jernih. Filtrat diuapkan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental etanol. Sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan uji kualitas ekstrak, uji organoleptik, bobot susut, bobot ekstrak, bobot rendemen, bobot simplisia, bobot segar sampel.

Uji Fitokimia

Skринing fitokimia adalah pemeriksaan kualitatif metabolit sekunder senyawa aktif biologis yang ditemukan pada tanaman.

Uji Alkaloid

Senyawa alkaloid dapat dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 1ml. Kemudian menambahkan 1ml kloroform, 1 ml amoniak panaskan dan saring. Filtrat yang didapatkan dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing bagian ditambahkan asam sulfat 2N. Filtrat ke-1 ditambahkan reagen mayer, filtrat ke-2 ditambahkan reagen wagner dan filtrat ke-3 ditambahkan reagen dragendrof. Hasil positif menunjukkan pada reagen mayer terbentuknya endapan putih, reagen wagner terbentuknya endapan coklat dan reagen dragendrof terbentuknya endapan merah (Tukiran, 2014).

Uji Flavonoid

Senyawa flavonoid dapat dilakukan dengan cara mengambil sampel 1ml menambahkan 3ml etanol 70% kemudian kocok, panaskan dan dikocok kembali. Saring filtrate tersebut. Filtrat yang diperoleh ditambahkan Mg 0,1 gram dan 2 tetes HCL pekat. Hasil positif menunjukkan warna merah pada lapisan etanol^[5].

Uji Terpenoid

Senyawa terpenoid dapat dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 1 mL menambahkan 3 mL etanol 70% 2 mL asam sulfat pekat dan 2 mL asam asetat anhidrat. Hasil positif menunjukkan perubahan warna ungu ke biru untuk steroid

dan terbentuknya warna merah kecoklatan pada permukaan menunjukkan adanya triterpen^[5].

Uji Saponin

Senyawa saponin dapat dilakukan dengan cara mengambil ekstrak sebanyak 1 ml, menambahkan 10 ml aquadest kemudian panaskan. Filtrat yang didapat dikocok dan diamkan selama 15 menit, kemudian tambahkan 2 tetes HCL 2N. Hasil positif akan menunjukkan buih yang stabil^[5]

Uji Tanin

Senyawa tannin dapat dilakukan dengan cara pengambilan ekstrak sebanyak 1ml menambahkan aquadest sebanyak 20 ml, panaskan kemudian saring filtrat. Filtrat yang didapat ditambahkan dengan 2-3 tetes FeCL3 1%. Hasil positif maka menunjukkan warna coklat kehijauan atau biru kehitaman^[5]

3. HASIL

Perhitungan ekstrak rendemen

Perhitungan nilai rendemen ekstrak, perhitungan parameter kualitas ekstrak buah belimbing wuluh Ie Seu Um geothermal Aceh Besar diperoleh data rendemen dari ekstrak 52,63%, berat ekstrak 80 gram. Hal ini disajikan pada tabel -1

Tabel 1. Ekstrak Etanol Buah Belimbing wuluh Ie Seu Um Geothermal Aceh Besar

NO	Car a Pen geri nga n Sam pel	Wa ktu pen geri nga n (har i)	Berat sampel segar sebelum pengeri ngan gram	Berat kering simplisi a gram	Susut penge ringa n %	Rende men	Berat ekstrak %
1	Oven	3 hari	2000	1524	1,992,4	4	80 gr %

(% Rendemen ekstrak = (Berat Ekstrak / Berat Sampel) x 100)

Tabel 2. Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh non Geothermal Aceh Besar

N O	Cara Pengeringan Sampel	Waktu pengeringan (hari)	Berat sampel segar sebelum pengeringan gram	Berat kering simplisia gram	Susut pengeringan %	Rendemen	Berat ekstrak %
1	Oven	3 hari	2000	150	1,992,5	3,075 %	61,5 gram

$$(\% \text{ Rendemen ekstrak} = (\text{Berat Ekstrak} / \text{Berat Sampel}) \times 100)$$

Berdasarkan tabel diatas berart ekstrak etanol belimbing wuluh non geothermal 61,5 gram berat persen rendemen 3,075. Hasil rendemen yang berbeda menunjukkan massa dan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin rendah kualitas yang diperoleh. Kondisi lingkungan yang ekstrim mempengaruhi hasil karena tanaman dapat tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Dari segi keanekaragaman hayati, tumbuhan yang terdapat di wilayah panas bumi memiliki kapasitas adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem.

Perbandingan jumlah ekstrak

Berdasarkan hasil perbandingan jumlah ekstrak diketahui bahwa hasil ekstrak geothermal lebih besar dibandingkan non-geothermal. Perbedaan terbesar antara berat ekstrak dan berat hasil dalam buah belimbing wuluh Ie Seu Um Geothermal dan non geothermal Aceh Besar. Perbedaan tersebut disajikan pada tabel -3 di bawah ini;

Tabel 3. Perbandingan Jumlah Ekstrak belimbing wuluh geothermal dan non geothermal

Lokasi sampel	Cara Pengeringan	Waktu pengeringan (hari)	Berat sampel segar sebelum pengeringan gram	Berat kering simplisia gram	Susut pengeringan %	Rendemen

Ie Seu Um Geothermal	Oven	3hari	2000	152	1,992,4	4 %	80 gram
Non Geothermal	Oven	3hari	2000	150	1,992,5	3,075 %	61,5 gram

Hasil perbandingan jumlah ekstrak belimbing wuluh geothermal dan non geothermal. Selisih berat ekstrak belimbing wuluh geothermal adalah berat ekstrak 80 gram, berat rendemen 4%. Berat ekstrak belimbing wuluh non geothermal 61,5 gram dan berat rendemen 3,075%.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau uji indera adalah pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat ukur daya terima bahan atau sampel. Uji organoleptik dilakukan pada buah belimbing wuluhie Seu Um Geothermal Aceh Besar. Uji organoleptik yang dilakukan pada ekstrak belimbing wuluh geothermal dan non geothermal dapat kita lihat pad tabel yang disajikan berikut ini;

Tabel 4.Organoleptik ekstrak etanol belimbing wuluh geothermal dan non geothermal

		Ekstrak etanol belimbing wuluh
Organoleptic	Etanol belimbing wuluh non Geothermal	Etanol belimbing wuluhIeSeu Um Geothermal
Colour	Coy	Coklat pekat
Smile	Asam	asam
Consistency	Halus	halus

Hasil uji fitokimia

Uji fitokimia untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan. Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak etanol buah belimbing wuluh Ie Seu Um Geothermal Aceh Besar. Uji fitokimia meliputi uji alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, flavonoid, fenolat dan tannin. Hasil uji metabolit sekunder ekstrak etanol buah belimbing wuluh antara lain sebagai berikut;

Metabolit sekunder	Ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Geothermal)	Ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Non Geothermal)
Fenolik	+	+
Tanin	-	-
Flafonoid	+	+
Steroid	+	+
Terpenoid		
Saponin	+	+
Alkaloid	-	-
dd	-	-
mayer	-	-
Wakner	-	-

4. PEMBAHASAN

Metode ekstraksi daun belimbing wuluh menggunakan maserasi. Metode maserasi adalah metode penyarian dengan menggunakan perendaman dan pengadukan. Dasar pemilihan metode ini adalah karena metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga senyawa yang terkandung di dalam daun belimbing wuluh yang akan diidentifikasi tidak rusak. Pelarut yang digunakan dalam penyarian ini adalah etanol 96% karena etanol merupakan pelarut serbaguna yang baik untuk ekstraksi pendahuluan selain itu etanol juga memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa non polar sampai dengan polar (Desrorier, 2011).

Berdasarkan Tabel 1 diatas berat sampel segar 2000 gram, berat kering 152 gram, susut pengeringan 1,992,4 %, berat ekstrak 80 gram, persen rendemen 4 %. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol biasanya didominasi oleh senyawa polar seperti flavonoid, glikosida, tanin, dan beberapa alkaloid. Tabel -2 berikut adalah hasil ekstraksi belimbing wuluh non geothermal. Simplisia dengan berat kering oven sebanyak 150 g. Susut pengeringan 1,992,5 g.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan berpengaruh pula pada lamanya pengeringan. Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat proses transpirasi ini ditunjukkan pada pengeringan oven dimana suhu yang digunakan lebih tinggi sehingga mempengaruhi air dalam

bahan dan semakin singkat pula waktu yang dibutuhkan untuk menjadikan susut pengeringan. (Winangsih, 2013)

Berdasarkan tabel 2 diatas berart ekstrak etanol belimbing wuluh non geothermal 61,5 gram berat persen rendemen 3,075. Hasil rendemen yang berbeda menunjukkan massa dan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin rendah kualitas yang diperoleh. Kondisi lingkungan yang ekstrim mempengaruhi hasil karena tanaman dapat tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Dari segi keanekaragaman hayati, tumbuhan yang terdapat di wilayah panas bumi memiliki kapasitas adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem.

Hasil perbandingan jumlah ekstrak belimbing wuluh geothermal dan non geothermal. Selisih berat ekstrak belimbing wuluh geothermal adalah berat ekstrak 80 gram, berat rendemen 4%. Berat ekstrak belimbing wuluh non geothermal 61,5 gram dan berat rendemen 3,075%.

Hasil rendemen yang berbeda menunjukkan massa dan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi. Nilai rendemen merupakan indikator penting untuk mengetahui efektif atau tidaknya suatu penelitian, semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan berarti perlakuan yang ditetapkan pada penelitian tersebut semakin efektif. (Asti Permata Nauli, 2015) Kondisi lingkungan yang ekstrim, sangat mempengaruhi % rendemen, dan berat ekstrak karena tumbuhan di kawasan tersebut mampu tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Dari segi keanekaragaman hayati, tumbuhan yang terdapat di kawasan Geothermal memiliki kemampuan adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. (Carey et al., 2015) Hasil uji metabolit sekunder pada ekstrak buah belimbing wuluh Ie Seu Um geothermal dan ekstrak non geothermal. Ekstrak etanol positif mengandung fenolik, flafonoid, saponin, steroid. Kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol belimbing wuluh Ie Seu Um geothermal dan non geothermal sama-sama mengandung fenolat,

flafonoid, saponin, steroid. Senyawa flavonoid pada tumbuhan merupakan sumber antioksidan alami yang dapat menghambat perkembangan beberapa jenis penyakit pada manusia, seperti penyakit kardiovaskular dan kanker. Mekanisme antimikroba senyawa fenolik merusak lipid pada membran plasma mikroorganisme yang menyebabkan isi sel keluar. Beberapa turunan flavonoid memiliki aktivitas antimotilitas, antisekresi, antidisentri, antiinflamasi, analgesik dan antibakteri.

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Senyawa tersebut dapat diidentifikasi dengan pereaksi-pereaksi yang mampu memberikanciri khas dari setiap golongan dari metabolit sekunder. Skrining fitokimia pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat didalam ekstrak dengan berbagai metode pengeringan simplisia pada buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L).

Hasil uji skrining fitokimia dari berbagai metode pengeringan simplisia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% buah belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flafonoid, steroid, saponin. Hal tersebut sesuai dengan yang telah dikemukakan oleh Andayani .(Andayani et al., 2014) ekstrak etanol buah belimbing wuluh mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa pengeringan tidak mempengaruhi kandungan metabolit sekunder buah belimbing wuluh secara kualitatif, yang mana sampel memiliki kandungan metabolit yang diuji.

5. SIMPULAN

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bobot ekstrak dan bobot rendemen buah belimbing wuluh geothermal dan non geothermal. Hasil uji metabolit sekunder ekstrak belimbing wuluh geothermal menunjukkan bahwa ekstrak etanol positif mengandung fenolik, flafonoid, saponin,

steroid. Hasil uji ekstrak etanol belimbing wuluh non geothermal juga mengandung fenolik, flafonoid, saponin, steroid. Pengeringan melalui oven tidak mempengaruhi senyawa metabolit sekunder.

6. REFERENSI

- Andayani, R., Chismirina, S., & Kumalasari, I. (2014). Pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap interaksi *Streptococcus sanguinis* dan *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Cakradonya Dent J*, 6(2), 678–744.
- Boy, H., & Khairullah, A. (2019). Hubungan Karies Gigi Dengan Kualitas Hidup Remaja Sma Di Kota Jambi. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.31983/jkg.v6i1.3888>
- Merdeka.Com. (2021). 8 Manfaat Belimbing Wuluh untuk Kecantikan & Kesehatan Perlu Diketahui. <https://www.merdeka.com/trending/8-manfaat-belimbing-wuluh-untuk-kecantikan-amp-kesehatan-perlu-diketahui-kl.html>
- Nuraskin, C., Marlina, Idroes, R., Soraya, C., & Djufri. (2020). Identification of secondary metabolite of laban leaf extract (*Vitex pinnata* l) from geothermal areas and non-geothermal of agam mountains in Aceh Besar, Aceh province, Indonesia. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(1), 18–23. <https://doi.org/10.31788/RJC.2020.1315434>
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary Orthodontics* (6th ed.). Mosby Elsevier.
- Sholihah, atus, Nurcahyo, H., & Febriyanti, R. (2020). Analisis Fitokimia Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L) Dengan Berbagai Metode Pengeringan Simplisia. *Journal Politeknik Tegal*, 9, 1–5. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parapemikir>

- Tukiran, dkk. . (2014). *Skrining Fitokimia Pada Beberapa Ekstrak Dari Tumbuhan Bugenvil (Bougenvillea Glabra), Bunga Sepatu (Hibiscus Rosa-Sinensis L.), Dan Daun Ungu (Graptophyllum Pictum Griff)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Anastasia, S; Purwarini, J; Rasmada, S. (2020). Pengaruh Promosi Kesehatan Reproduksi Terhadap. *Jurnal Mutiara Ners*, 3(2), 61–66.
- Andayani, R., Chismirina, S., & Kumalasari, I. (2014). Pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) terhadap interaksi Streptococcus sanguinis dan Streptococcus mutans secara in vitro. *Cakradonya Dent J*, 6(2), 678–744.
- Boy, H., & Khairullah, A. (2019). Hubungan Karies Gigi Dengan Kualitas Hidup Remaja Sma Di Kota Jambi. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.31983/jkg.v6i1.3888>
- Merdeka.Com. (2021). *8 Manfaat Belimbing Wuluh untuk Kecantikan & Kesehatan Perlu Diketahui*. <https://www.merdeka.com/trending/8-manfaat-belimbing-wuluh-untuk-kecantikan-amp-kesehatan-perlu-diketahui-klm.html>
- Nuraskin, C., Marlina, Idroes, R., Soraya, C., & Djufri. (2020). Identification of secondary metabolite of laban leaf extract (Vitex pinnata l) from geothermal areas and non-geothermal of agam mountains in Aceh Besar, Aceh province, Indonesia. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(1), 18–23. <https://doi.org/10.31788/RJC.2020.131544>
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary Orthodontics* (6th ed.). Mosby Elsevier.
- Sholihah, atus, Nurcahyo, H., & Febriyanti, R. (2020). Analisis Fitokimia Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) Dengan Berbagai Metode Pengeringan Simplisia. *Journal Politeknik Tegal*, 9, 1–5. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parapemikir>
- Tukiran, dkk. . (2014). *Skrining Fitokimia Pada Beberapa Ekstrak Dari Tumbuhan Bugenvil (Bougenvillea Glabra), Bunga Sepatu (Hibiscus Rosa-Sinensis L.), Dan Daun Ungu (Graptophyllum Pictum Griff)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.