

Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Daun Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.)

Effect of Drying Method On The Quality of Simplicia Leaves of Red Guava (*Psidium guajava* L.)

Butet Sinaga^{1)*}, Eni Seftiani Sondak¹⁾, Arista Wahyu Ningsih¹⁾

¹ Stikes RS Anwar Medika, By Pass Km 33 – Krian, Sidoarjo - Indonesia

*e-mail : butet.sinaga@stikesrsanwarmedika.ac.id

ABSTRAK

Pengeringan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat. Penelitian pengaruh metode pengeringan simplisia dengan sinar matahari tidak langsung dan metode oven perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) pada dua metode pengeringan yang berbeda. Pengamatan dilakukan pada parameter spesifik dan nonspesifik berupa organoleptik, makroskopik, mikroskopik, skrining fitokimia, kadar flavonoid total, kadar air, susut pengeringan dan cemaran mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan metode pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar air simplisia daun jambu biji merah. Pada metode pengeringan dengan sinar matahari tidak langsung didapatkan warna simplisia hijau kecoklatan dengan kadar air sebanyak 1,22%, kadar flavonoid total rata-rata 30,127mg/g ekstrak, nilai susut pengeringan rata-rata 3,4%, hasil uji ALT rata-rata $1,93 \times 10^6$ cfu/ml, sedangkan untuk uji AKK rata-rata $1,55 \times 10^5$ cfu/ml. Pada metode pengeringan dengan oven suhu 40°C didapatkan warna simplisia hijau muda, kadar air 0,89%, kadar flavonoid total rata-rata 45,683mg/g, susut pengeringan rata-rata 1,4%. Hasil uji cemaran mikroba pada uji ALT rata-rata adalah $4,8 \times 10^5$ cfu/ml, AKK rata-rata 5×10^3 . Warna ekstrak yang diperoleh menunjukkan hijau pekat. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai signifikansi kadar flavonoid total adalah 0,000 (<0,005) nilai signifikansi susut pengeringan adalah 0,000 (<0,05) nilai signifikansi ALT adalah 0,001 (<0,05), nilai signifikansi AKK adalah 0,000 (<0,05). Dengan demikian disimpulkan bahwa pada metode pengeringan oven dan metode pengeringan matahari tidak langsung terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kualitas simplisia daun jambu biji merah.

Kata kunci : Metode pengeringan, mutu simplisia, jambu biji merah

ABSTRACT

*Drying is the process that affect to the quality of simplicia that used as raw materials of herbal medicine. The aim of this research is to know the effect of indirect sunlight and oven drying method to determine the quality of the simplicia leaves of red guava (*Psidium guajava* L.). The parameters that used to determine the quality of the simplicia are macroscopic, microscopic, phytochemical screening, total flavonoid content, moisture content, drying loss and microbial contamination tests. The results of the study showed that the different drying methods gave different effects. The indirect sunlight drying method caused the simplicia color is brownish green, the water content was 1.22%, the average total flavonoid content was 30,127 mg/g extract, the average of drying loss value was 3.4%, the average of total plate count test was 1.93×10^6 cfu/ml, while for the yeast and mold plate count test the average was 1.55×10^5 cfu/ml. The 40°C oven drying method caused the*

colour of simplicia is light green, the water content was 0.89%, the average of total flavonoid content was 45.683mg/g, the average of drying loss was 1.4% on average. The average of total plate count test was 4.8×10^5 cfu/ml, the average of yeast and mold plate count was 5×10^3 cfu/ml. The color of the extract was dark green. The statistical test results showed that the significance value of the total flavonoid content was 0.000 (<0.005), the significance value of drying loss was 0.000 (<0.05), the total plate count test significance value was 0.001 (<0.05), the yeast and mold plate count significance value was 0.000 (<0.05). The conclusion of this reseach is the the quality of the simplicia of red guava leaves that dried using oven method and the indirect sun method were significantly different

Keywords: Drying method, the quality of simplicia, red guava

PENDAHULUAN

Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai bahan obat tradisional yang merupakan bahan yang belum mengalami pengolahan apapun juga, masih berupa bahan alami yang dikeringkan (Depkes RI, 1977). Bahan obat tradisioal yang berkualitas harus memenuhi standar simplisia yang aman dan bermutu serta dapat dipertanggung jawabkan (Herawati et al., 2012). Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas simplisia adalah proses pengeringan simplisia, karena dapat mempengaruhi mutu kandungan senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan. Pengeringan ini juga akan sangat mempengaruhi kadar air pada simplisia. Jika kadar air tidak sesuai dengan persyaratan simplisia maka pada waktu penyimpanan simplisia akan rentan ditumbuhi oleh bakteri dan jamur. Dengan demikian metode pengeringan sangat penting untuk menghasilkan mutu simplisia yang tahan disimpan lama dan tidak terjadi perubahan bahan aktif yang dikandungnya (Wahyuni & Syamsudin, 2014).

Pengeringan tidak dapat dilakukan dengan sinar matahari langsung, karena sinar ultraviolet dari sinar matahari dan suhu yang terlalu tinggi dapat menimbulkan kerusakan pada kandungan kimia. Metode yang dapat digunakan dalam pengeringan simplisia diantaranya adalah pengeringan dengan sinar matahari tidak langsung dan pengeringan oven. (Winangsih dan Prihastanti, 2013).

Standarisasi simplisia pada dua metode pengeringan yang berbeda perlu dilakukan, untuk memastikan kualitas mutu simplisia berdasarkan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku serta dapat dibuktikan secara ilmiah. Dalam proses standardisasi simplisia pada dua metode pengeringan yang berbeda dilakukan berbagai macam pengujian sehingga dapat diketahui kelayakan simplisia untuk digunakan sebagai bahan baku (Cahya & Prabowo, 2019).

Pada penelitian ini dilakukan uji terhadap dua metode pengeringan untuk mendapatkan simplisia daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang berkualitas. Pengamatan kualitas simplisia dilakukan pada parameter spesifik dan non spesifik.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Stikes RS Anwar Medika. Waktu penelitian dilakukan adalah pada bulan Februari sampai bulan Mei tahun 2021.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, nampan, kain hitam, oven, blender, mikroskop, cawan petri, tabung reaksi, kertas saring, tabung Erlenmeyer, rak tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, beaker glass, kaca objek, pipet volume, autoklaf,

halogen moisturizer, timbangan analitik, hot plate, batang pengaduk, kertas label, tisu, mikropipet, inkubator, spektrofotometer UV-Vis, Colony Counter, dan Laminar Air Flow (LAF).

Bahan

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambu biji merah dari daerah Nganjuk, Jawa Timur. Bahan lainnya adalah alkohol 70%, air suling, spirtus, plastik wrap, kloramfenikol, Nutrient Agar (NA), HCl (2N & 5M), reagen mayer, reagen wagner, reagen dragendorff, asam klorid 2N, NaCl 10 %, FeCl₃ 1%, gelatin 10%, etanol, serbuk Mg, anhidrida asetat, kloroform, asam sulfat, AlCl₃ 2%, etanol 96%, dan kuersetin.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan sortasi basah pada daun biji merah sebelum dilakukan pencucian dengan air mengalir. Sampel yang telah dibersihkan kemudian memasuki proses pengeringan.

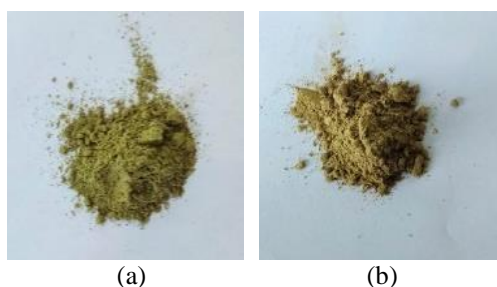
Dua metode penengrigan dilakukan pada penelitian ini. Metode pertama adalah pengeringan dengan oven dengan suhu 40°C selama kurang lebih 4 hari, sementara metode yang kedua adalah pengeringan dengan sinar matahari tidak langsung ini dilakukan dengan cara ditutup dengan menggunakan kain warna hitam selama kurang lebih 8 hari. Sampel yang telah dikeringkan pada kedua metode kemudian dihaluskan untuk memperkecil ukuran partikel dan membentuk serbuk simplisia yang siap untuk diuji.

Pengujian dilakukan berdasarkan parameter spesifik dan non spesifik. Parameter spesifik meliputi uji organoleptik, makroskopik, mikroskopik, skrining fitokimia, dan uji kadar flavonoid total. Parameter non spesifik meliputi penetapan kadar air, penetapan susut pengeringan, uji angka lempeng total (ALT), dan uji angka kapang khamir (AKK).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tanaman daun jambu biji merah yang diperoleh dari daerah Nganjuk, Jawa Timur oleh UPT Laboratorium Herbal Material Medica Batu, Jawa Timur adalah benar tanaman jambu biji merah yang digunakan sesuai dengan spesies tanaman jambu biji merah (*P. guajava* L) dari suku *Myrtaceae* dan marga *Psidium*.

Hasil pengeringan simplisia dengan metode oven pada suhu 40°C selama 4 jam dan metode sinar matahari tidak langsung selama 8 hari secara organoleptik menunjukkan perbedaan warna. Pada pengeringan oven simplisia berwarna hijau muda sedangkan pada sinar matahari tidak langsung warna simplisia hijau kecoklatan.



Gambar 1. Serbuk simplisia daun jambu biji hasil pengeringan (a) oven dan (b) sinar matahari tidak langsung

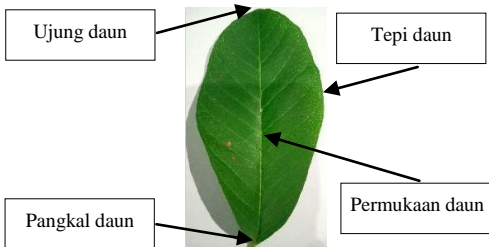
Perbedaan intensitas warna tampak pada hasil uji organoleptik antara simplisia hasil metode pengeringan oven dan sinar matahari tidak langsung. Warna simplisia kering pada metode pengeringan oven lebih hijau dari pada metode pengeringan sinar matahari langsung. Berkurangnya intensitas warna hijau menunjukkan telah terjadi proses degradasi klorofil senyawa yang bertanggungjawab atas terbentuknya warna hijau pada tumbuhan. Berubahnya

intensitas warna terjadi karena klorofil mengalami proses oksidasi yang melibatkan enzim lipoksigenase, peroksidase dan oksidase. Perubahan intensitas warna daun menjadi coklat berkaitan juga dengan keberadaan kandungan air pada daun yang melibatkan reaksi enzimatis. Semakin lama proses pengeringan yang terjadi, maka semakin lama pula air berada di dalam simplisia sehingga kemungkinan terjadinya reaksi degradasi klorofil menjadi feofitin akan semakin besar (Purwanti dkk., 2018). Pada penelitian ini metode pengeringan sinar matahari terjadi selama 8 hari, sementara pengeringan oven dilakukan selama 4 hari.

Uji Makroskopik

Uji makroskopik dilakukan dengan pengamatan secara morfologi untuk mengetahui ciri-ciri tanaman. Pada penelitian ini hasil uji makroskopik daun jambu biji merah ditemukan bentuk daun bulat memanjang ± 13 cm, pangkal daun tumpul, permukaan daun agak licin, tepi daun bertepi rata, ujung daun runcing dan warna daun hijau muda.

Tabel 1. Hasil Uji Makroskopik

No.	Uraian pengamatan	Hasil pengamatan	Gambar
1	Bentuk daun	Bulat memanjang ± 13 cm	
2	Ujung daun	Runcing	
3	Pangkal daun	Tumpul	
4	Permukaan daun	Agak licin	
5	Tepi daun	Bertepi rata	
6	Warna daun	Hijau muda	

Rendemen

Seribu gram simplisia daun jambu biji merah segar setelah dikeringkan dengan metode pengeringan yang berbeda menunjukkan persen rendemen yang berbeda. Persen rendemen simplisia serbuk pada metode pengeringan oven adalah 41,1%. Hasil yang diperoleh lebih besar dari pada persen rendemen simplisia pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung yaitu sebesar 38,9 %




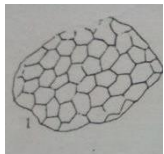

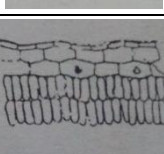

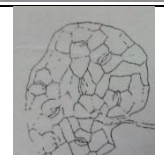

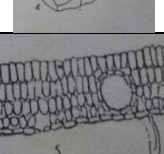

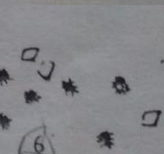
Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku. Semakin tinggi nilai rendemen yang diperoleh menunjukkan metode yang digunakan dapat menghasilkan lebih banyak simplisia (Senduk *et al.*, 2020). Hasil pengeringan daun jambu biji dengan metode oven persen rendemen yang diperoleh lebih besar dari pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung.

Uji Mikroskopik

Pada uji mikroskopik ditemukan adanya berbagai macam ciri-ciri mikroskopik simplisia daun jambu biji seperti epidermis atas, rambut penutup, hablur kalsium oksalat, epidermis dengan mesofil bagian atas, epidermis bawah dengan stomata dan mesofil bawah pada simplisia daun jambu biji merah.

Pengamatan /pemeriksaan mikroskopik bertujuan untuk mengetahui ciri anatomi dan fragmen pengenalan pada daun, dengan cara mengamati serbuk simplisia pada mikroskop. Pada uji mikroskopik simplisia daun jambu biji merah didapatkan berbagai macam ciri – ciri mikroskopik yaitu epidermis atas, Rambut penutup, hablur kalsium oksalat, epidermis dengan mesofil bagian atas, epidermis bawah dengan stomata dan mesofil bagian bawah pada simplisia daun jambu biji merah. Hasil pengamatan ciri mikroskopik pada penelitian ini sesuai dengan ciri mikroskopik simplisia daun jambu biji merah berdasarkan Depkes (1997).

Tabel 2. Hasil uji makroskopik

No.	Uraian pengamatan	Hasil pengamatan	Spesifikasi (Materia Medika, 1997)
1	Rambut penutup		
2	Epidermis atas		
3	Epidermis dengan Mesofil Bagian Atas		
4	Epidermis Bawah dengan Stomata		
5	Mesofil bagian bawah		
6	Hablur Kalsium Oksalat		

Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia baik pada metode pengeringan oven dan sinar matahari tidak langsung menunjukkan hasil yang sama. Pada skrining fitokimia ditemukan adanya kandungan senyawa kimia tanin dan polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid.

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia

No	Senyawa Kimia	Hasil Pengamatan	
		Oven	Sinar Matahari Tidak Langsung
1	Tanin & polifenol	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Alkaloid	+	+
4	Saponin	+	+
5	Steroid	+	+

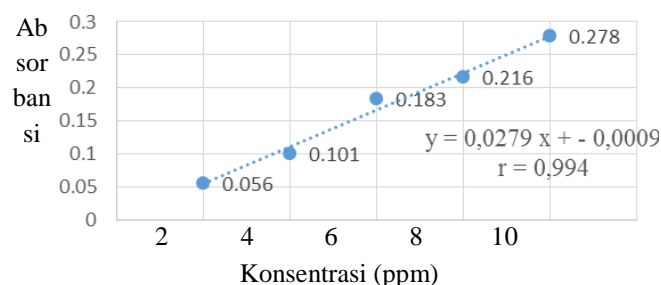
Keterangan : + : mengandung senyawa metabolit sekunder

– : tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Uji skrining fitokimia pada simplisia ini dilakukan dengan berbagai uji dinataranya yaitu uji tanin, flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid (Supriningrum dkk, 2020). Uji tanin pada simplisia daun jambu merah pada kedua metode pengeringan menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah ditetesi pereaksi FeCl_3 5%. Hal ini dikarenakan senyawa tanin dapat membentuk kompleks dengan larutan FeCl_3 5% yang menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman sebagai tanda adanya senyawa tanin galat. Hasil uji flavonoid adalah positif ditandai dengan timbulnya warna kuning pada lapisan amil alkohol. Penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pekat pada pengujian flavonoid dapat menyebabkan senyawa flavonoid tereduksi sehingga dapat menghasilkan warna kuning (Harborne, 1987). Pada uji alkaloid terjadi endapan, karena prinsip uji alkaloid adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya ligan. Atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iod dalam pereaksi dragendroff dan pereaksi mayer (Marlina, dkk., 2005). Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan (Kristanti, dkk., 2008). Uji saponin menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya busa stabil, dimana busa tidak hilang pada saat penambahan HCl 2N. Sifat busa saponin dikarenakan adanya struktur amfifilik. Penambahan HCl 2N menyebabkan kestabilan busa semakin lama. Timbulnya busa pada uji saponin menunjukkan adanya kandungan glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis. Uji Steroid menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna biru kehijauan. Analisis senyawa didasarkan pada kemampuan senyawa tersebut membentuk warna dengan asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat.

Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total simplisia daun jambu biji pada metode pengeringan oven adalah sebesar 45,683 mg/g. Pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung, kadar flavonoid total lebih rendah yaitu sebesar 30,127 mg/g.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kuersetin dan Persamaan Regresi Linear

Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode spektrofotometri. Penentuan kadar flavonoid dilakukan menggunakan pembandingan senyawa kuersetin sebagai larutan standar dengan deret konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Digunakan kuersetin sebagai larutan standar karena kuersetin merupakan senyawa penanda pada jambu biji merah. Deret konsentrasi standard dan hasil absorbansi akan membentuk kurva baku yang akan digunakan untuk mendapatkan persamaan linear untuk menghitung persen kadar (Aminah dkk, 2017).

Hasil pengukuran baku kuersetin hubungan antara kadar dan absorbannya dapat dibentuk kurva baku dengan nilai slope = 0,0279, nilai intercept = -0,0009 dan koefisien korelasi = 0,994. Sehingga nilai regresi linear diperoleh $y = 0,0279x + (-0,0009)$. Persamaan kurva kalibrasi kuersetin dapat digunakan sebagai pembandingan untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel. Hasil uji kadar flavonoid total didapatkan nilai rata – rata absorbansi pada metode oven 1,440 sedangkan pada sinar matahari tidak langsung didapatkan hasil 0,839. Sehingga didapatkan hasil nilai rata - rata pada uji kadar flavonoid total pada metode oven 45,683 mg/g, sedangkan pada metode sinar

matahari tidak langsung didapatkan hasil 30,127 mg/g. Uji statistik kadar senyawa flavonoid total dari kedua metode pengeringan menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000 ($<0,05$). Hal ini berarti bahwa pada kedua metode pengeringan terdapat perbedaan yang nyata.

Kadar Air

Hasil uji kadar air pada simplisia kering dengan metode pengeringan oven adalah 0,26 % kemudian setelah menjadi serbuk kadar air didapatkan sebesar kadar air sebesar 0,89 %. Pada simplisia dengan menggunakan metode pengeringan sinar matahari tidak langsung pada simplisia kering ditemukan kadar air sebesar 0,65 % sedangkan setelah dibuat serbuk sebesar 1,22 %

Pengujian yang dilakukan pada parameter nonspesifik ini meliputi uji kadar air, uji susut pengeringan, uji cemaran mikroba. Penetapan kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia. Penetapan susut pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu

105°C sampai bobot konstan. Tujuannya adalah untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang banyaknya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan. Uji cemaran mikroba yang dilakukan adalah angka lempeng total dan angka kapang/khamir yang terdapat pada Tabel 1 dan 2. Tujuan uji cemaran mikroba adalah menentukan cemaran mikrobiologi yang terkandung tidak melebihi batas yang telah ditetapkan sehingga dapat diketahui kualitas dan keamanan dari bahan baku yang akan dijadikan sediaan farmasi. Cemaran mikroba yang tinggi dapat menyebabkan efek yang buruk bagi kesehatan.

Pada kedua metode pengeringan, hasil uji kadar air pada simplisia kering dan simplisia serbuk lebih kecil dari 10%. Nilai hasil uji kadar air pada kedua metode pengeringan ini memenuhi standard yang ditetapkan oleh BPOM yaitu lebih kecil dari 10% (BPOM, 2019). Metode pengeringan oven dapat menghasilkan nilai kadar air lebih kecil dari pada pengeringan sinar matahari tidak langsung.

Susut Pengeringan

Rata-rata hasil uji susut pengeringan pada metode oven adalah 1,4%. Pada simplisia dengan metode pengeringan sinar matahari tidak langsung rata-rata hasil uji susut pengeringan adalah 3,4%.

Hasil susut uji pengeringan metode kering oven yaitu 1,4 %, sedangkan pada metode sinar matahari tidak langsung didapatkan hasil 3,4 % dengan signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Kedua metode ini menghasilkan susut pengeringan yang baik sesuai yang ditetapkan BPOM, yaitu lebih kecil dari pada 10% (BPOM, 2019). Pada uji statistik parametrik sampel t- test hasil uji susut pengeringan diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pada kedua sampel terjadi perbedaan yang signifikan.

Angka Lempeng Total

Rata-rata nilai angka lempeng total (ALT) pada uji cemaran pada metode pengeringan oven adalah $4,8 \times 10^5$ cfu/ml. Pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung, rata-rata nilai ALT adalah $1,93 \times 10^6$ cfu/ml.

Pada pengamatan uji cemaran mikroba ditemukan bahwa simplisia dengan metode pengeringan oven menghasilkan nilai ALT sesuai standard BPOM, yaitu sebesar $4,8 \times 10^5$ cfu/ml. Nilai ALT sampel dengan metode pengeringan sinar matahari tidak langsung adalah $1,93 \times 10^6$ cfu/ml. BPOM memberikan syarat nilai ALT bagi bahan obat herbal $\leq 10^6$ cfu/ml (BPOM, 2019). Uji statistik parametrik sampel t- test pada uji angka lempeng total

didapatkan hasil sig 0,001 ($< 0,05$) sehingga Hal ini menunjukkan kedua sampel terjadi perbedaan yang signifikan pada uji cemaran ALT.

Angka Kapang Khamir

Pada uji cemaran Angka Kapang Khamir (AKK) pada metode oven yaitu 5×10^3 cfu/ml. Sedangkan pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung diperoleh AKK $1,55 \times 10^5$ cfu/ml.

Pengamatan uji cemaran AKK (Angka Kapang Khamir) pada metode pengeringan oven menunjukkan nilai 5×10^3 cfu/ml. Pada metode pengeringan sinar matahari tidak langsung didapatkan hasil yaitu $1,55 \times 10^5$ cfu/ml. Uji statistik parametrik sampel t- test pada uji angka kapang khamir didapatkan hasil sig 0,000 ($< 0,05$) sehingga Hal ini menunjukkan kedua sampel terjadi perbedaan yang signifikan pada uji cemaran AKK.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pada pengamatan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode pengeringan oven memberikan hasil warna simplisia hijau muda, kadar air 0,89%, kadar flavonoid total rata-rata 45,683mg/g, susut pengeringan rata-rata 1,4%, ALT rata – rata adalah $4,8 \times 10^5$ cfu/ml, AKK rata – rata 5×10^3 . Pada metode pengeringan oven dan metode pengeringan matahari tidak langsung terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kualitas simplisia daun jambu biji merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>
- Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional*. Kepala BPOM. Jakarta. Indonesia.
- Cahya, D., & Prabowo, H. (2019). Standarisasi Spesifik dan Non Spesifik Simplisia dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i01.p05>.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1977). *Material Medika Indonesia Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia; Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata. K., dan Soediro, I. Terbitan kedua. Bandung: ITB
- Herawati D., Nuraida L., & Sumarto. (2012). *Cara Produksi Simplisia yang Baik*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Kristanti, A. N., N. S. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press. Hal. 23, 47
- Marliana, S. D., V. Suryanti, dan Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3 (1) : 26 -31.

- Purwanti, N.U., Luliana, S., Sari, N. (2018). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH (2,2- Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Pharmacy Medical Journal* Vol.1 No.2
- Saweng, C.F.I.J. , Sudimartini, L.M., Suartha, I.N. (2020). Uji Cemaran Mikroba pada Daun Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) Sebagai Standarisasi Bahan Obat Herbal. Indonesia *Medicus Veterinus*. Maret 2020 9(2): 270-280
- Senduk, T.W., Montolalu, L.A.D.Y., Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove (*Sonneratia alba*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. Vol. 11, no 1 Januari-April
- Supriningrum, R., Ansyori, A.K., Rahmasuari, D. (2020). Karakterisasi Spesifik dan Non Spesifik Simplisia Daun Kawau (*Millettia sericea*). *Al Ulum Sains dan Teknologi* Vol. 6 No. 1 November
- Wahyuni, T. & Syamsudin, A. (2014). Pemanfaatan Tanin Ekstrak Daun Jambu Biji terhadap Laju Korosi Besi dalam Larutan NaCl 3% (w/v). *Jurnal Konversi*. 3(1):45–52.
- Winangsih, Prihastanti, E., & Parman, S. (2013). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 21(1), 19–25. <https://doi.org/10.14710/baf.v21i1.6268>

