

Prototipe Alat Pengekstrak Kunyit menggunakan Aktuator Solenoid Tarik CAMSCO TAS-5

Bernadeta Wuri Harini¹, Rini Dwiastuti², Y.B. Savio Surya Amanda³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma¹
wuribernard@usd.ac.id

Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma²

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma³

Abstrak

Di dalam kunyit terdapat kurkuminoid dengan kandungan utama berupa kurkumin. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat alat ukur kadar kurkuminoid portabel. Sebelum kadar kurkumin diukur, kunyit harus diekstrak dahulu. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat prototipe alat pengekrak kunyit otomatis. Alat pengekrak otomatis terdiri dari solenoid tarik sebagai komponen utama penumbuk kunyit. Setelah kunyit selesai ditumbuk maka mikrokontroler akan mengaktifkan *solenoid valve* sehingga cairan etanol keluar ke tempat penumbuk kunyit. Etanol berfungsi untuk melarutkan kunyit. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya menggunakan alat ukur spektrofotometer. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan hasil pengekrakan kunyit secara manual. Sampel kunyit yang diambil adalah satu ruas kunyit pada bagian pangkal, tengah dan ujung. Dari hasil pengujian diperoleh *error* pengukuran masih bervariasi, dari 3,417% - 50, 692%. Perbedaan ini dikarenakan masih adanya kebocoran pada pintu *inlet*. Ketika larutan yang keluar lewat pintu *inlet* juga ditampung, diperoleh hasil pengukuran mendekati nilai absorbansi pada pengekrakan kunyit secara manual (*error* sebesar 3,417%). Total waktu yang diperlukan untuk pengekrakan ini adalah 5 menit 39 detik, lebih singkat daripada proses pengekrakan secara manual (15 menit).

Kata Kunci: alat pengekrak, kunyit, kurkuminoid, solenoid, *valve*

1. Pendahuluan

Salah satu jenis tanaman obat tradisional yang banyak dijumpai di Indonesia adalah kunyit (*Curcuma domestica Rhizome*). Di dalam kunyit terdapat kurkuminoid dengan kandungan utama berupa kurkumin yang berwarna jingga. Kurkumin dapat berfungsi sebagai antidiabetes, antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, dan antikanker (Joe et al., 2004; Chattopadhyay et al., 2004).

Pada penelitian sebelumnya telah dibuat alat ukur kadar kurkuminoid portabel berdasarkan metode spektrofotometri visibel (Harini, B.W, dkk, 2014) yang ditunjukkan dalam gambar 1. Sebelum kadar kurkumin diukur menggunakan alat tersebut, kunyit harus diekstrak terlebih dahulu. Metode yang digunakan untuk mengekrak kunyit menggunakan metode pengekrakan yang telah ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya (Harini, B.W, dkk, 2012). Dalam penelitian ini akan dibuat prototipe alat pengekrak kunyit berdasarkan metode pengekrakan yang telah dibuat tersebut.

Selama ini, proses pengekrakan kunyit masih menggunakan proses manual. Peneliti yang mengekrak kunyit secara manual di antaranya adalah Yuliana Siajadi (2014), Hertik

Dwi Iswahyuni Rahayu (2010) dan Fachri A.R., dkk (2013) . Belum ada peneliti yang membuat alat pengekrak kunyit secara otomatis. Oleh karena itu peneliti akan membuat alat pengekrak kunyit yang bisa menggantikan proses pengekrakan secara manual.



Gambar 1. Alat ukur kadar kurkuminoid dalam rimpang kunyit (Harini, B.W, dkk, 2014)

2. Metode

Prosedur yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi

- perancangan alat pengekrak kunyit baik *hardware* maupun *software*,
- pengujian alat,

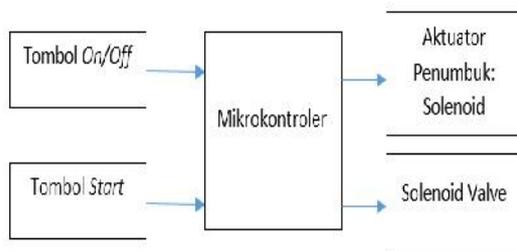
- c. pengukuran hasil pengestrakan menggunakan spektrofotometer standar, dan
- d. analisa kinerja alat pengestrak kunyit dibandingkan dengan hasil pengestrakan manual.

Metode pengestrakan secara manual ditunjukkan pada gambar 2 (Harini, B.W, dkk, 2012). Alat pengestrak kunyit ini didesain untuk melakukan proses penumbukan dan pelarutan kunyit dengan etanol.



Gambar 2. Metode pengestrakan kunyit secara manual (Harini, B.W, dkk, 2012).

Blok diagram alat pengestrak kunyit yang telah diwujudkan dapat dilihat pada gambar 3. Alat pengestrak kunyit ini terdiri dari Solenoid Tarik CAMSCO 1 kg (TAS-5) sebagai komponen utama penumbuk kunyit yang ditunjukkan dalam gambar 4. Setelah kunyit selesai ditumbuk maka mikrokontroler akan mengaktifkan *solenoid valve* sehingga cairan etanol keluar dari tempat penampungan ke tempat penumbuk kunyit sehingga kunyit tersebut larut dalam etanol. Larutan ini kemudian ditampung di dalam *baker*.



Gambar 3. Blok Diagram Alat Pengestrak kunyit dengan aktuator solenoid



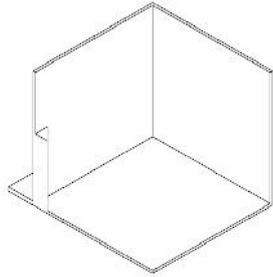
Gambar 4. Solenoid Tarik CAMSCO 1 KG (TAS-5)

Desain mekanik alat pengestrak kunyit menggunakan solenoid tarik sebagai penumbuk ditunjukkan dalam gambar 5. Dari luar, alat pengestrak kunyit ini terdiri dari:

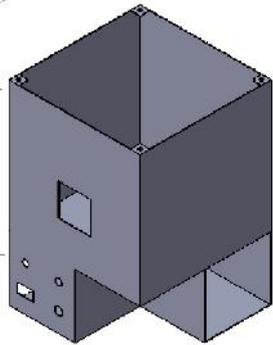
1. Bagian atas berbentuk kerucut merupakan tempat memasukkan larutan etanol yang bisa dilepas sehingga bisa menghemat tempat ketika dibawa. Tempat penampungan ini didesain untuk menampung etanol sebanyak 200 ml, sesuai dengan metode pengestrakan kunyit pada gambar 1.
2. Di bawah terdapat lubang tempat larutan keluar yang akan ditampung dalam gelas baker
3. Di bagian luar terdapat pintu untuk tempat memasukkan sampel kunyit (*inlet*), seperti yang ditunjukkan dalam gambar 6.
4. Untuk menjalankan proses pengestrakan maka disediakan tombol *on/off* dan tombol *start*, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 7. Disediakan pula lampu indikator proses.
5. Untuk mengembalikan solenoid ke posisi atas, maka solenoid ditambah dengan pegas dengan penyangga seperti yang ditunjukkan dalam gambar 8.



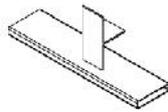
Gambar 5. Desain alat pengestrak kunyit tampak luar



Gambar 6. Pintu inlet



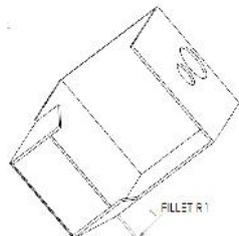
Gambar 7. Tombol



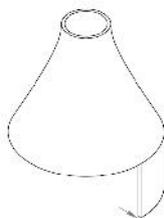
Gambar 8. Penyangga pegas

Bagian dalam alat pengekstrak kunyit ini terdiri dari:

1. Pada bagian bawah kerucut atas terdapat *solenoid valve* yang berfungsi sebagai katub elektronik untuk mengatur aliran etanol
2. Di bawah *solenoid valve* terdapat bagian penumbukan (gambar 9) dengan komponen utama solenoid tarik sebagai alat penumbuk.
3. Setelah ditumbuk larutan keluar ke pintu *outlet* melalui corong bagian bawah (gambar 10)

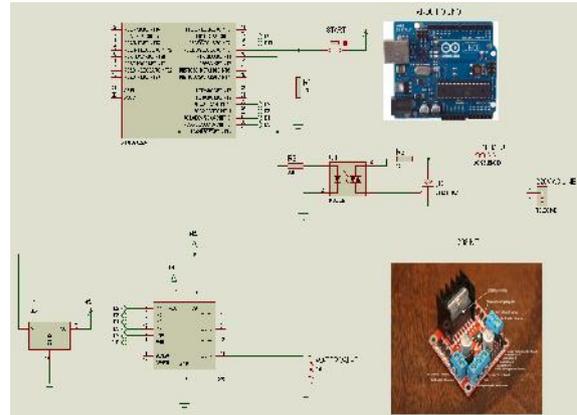


Gambar 9. Tempat penumbukan



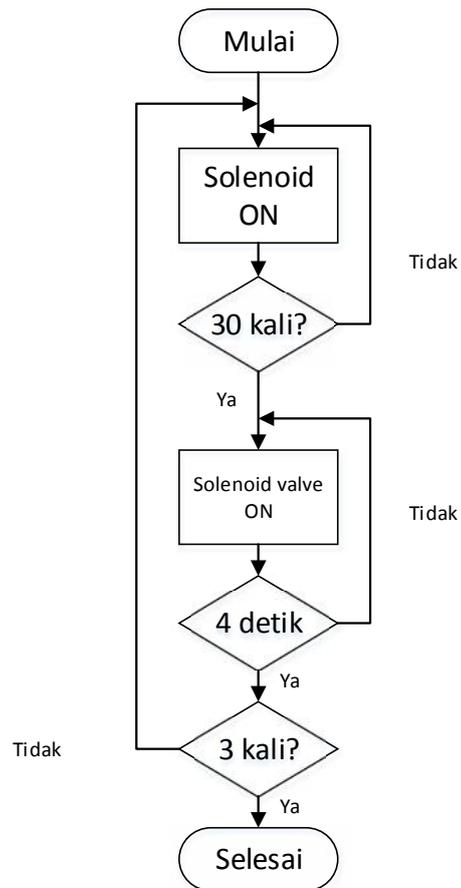
Gambar 10. Corong bagian bawah

Rangkaian elektronis yang digunakan dalam alat pengekstrak kunyit ini ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 10. Rangkaian elektronis

Pada gambar 12 ditunjukkan *flowchart* proses pengekstrakan kunyit. Proses dimulai dengan menekan tombol *Start*. Selanjutnya *solenoid* tarik akan ON sebanyak 30 kali. Setelah itu *solenoid valve* akan ON selama 4 detik. Proses akan berulang sebanyak 3 kali.



Gambar 12.. *Flowchart* proses pengekstrakan kunyit menggunakan solenoid tarik

Larutan hasil pengekstrakan kunyit ini kemudian diukur absorbansinya menggunakan alat ukur spektrofotometer standar pada panjang gelombang 422 nm. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran pada ekstrak kunyit yang dibuat secara manual. Sampel kunyit yang diambil adalah satu ruas kunyit pada bagian pangkal, tengah dan ujung.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data pengujian diambil dengan mengekstrak kunyit baik secara manual maupun menggunakan alat pengekstrak kunyit yang telah dibuat ini. Sampel kunyit yang diambil adalah satu ruas kunyit pada bagian pangkal, tengah dan ujung. Proses diawali dengan pemilihan kunyit kemudian kunyit dikupas dan dipotong sesuai dengan bagiannya. Potongan kunyit kemudian ditimbang sehingga terukur 100 mg (0,1 g). Selanjutnya hasil ekstrak pada kedua metode tersebut diukur besar absorbannya menggunakan alat ukur spektrofotometer standar pada panjang gelombang 422 nm..

2.2 Metode Analisis Data

Hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer kemudian dibandingkan. Apabila menghasilkan *error* kurang dari 5% berarti alat sudah baik. Apabila lebih dari 5% maka alat pengekstrak kunyit ini masih perlu diperbaiki.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil implementasi alat ditunjukkan pada gambar 13, meliputi

- a. bagian depan,
- b. bagian dalam dan
- c. bagian luar.

Sebelum dilaksanakan proses pengekstrakan, cairan etanol dituang ke tempat penampungan. Potongan kunyit yang telah disiapkan sesuai dengan bagiannya kemudian dimasukkan ke dalam alat pengekstrak melalui pintu *inlet*. Setelah diproses maka akan dihasilkan larutan ekstrak kunyit seperti yang ditunjukkan dalam gambar 14. Hasil pengekstrakan kunyit ini kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer standar dan akan dibandingkan dengan hasil dari proses pengekstrakan secara manual (gambar 15)

Hasil pengujian absorbansi ekstrak kunyit baik secara manual maupun menggunakan alat pengekstrak kunyit ditunjukkan pada tabel 1.



a. Bagian depan



b. Bagian dalam



c. Bagian belakang

Gambar 13. Hasil perancangan



Gambar 14. Hasil pengekstrakan secara otomatis



Gambar 15. Hasil pengestrakan secara manual

Tabel 1: Hasil Pengukuran Absorbansi

Sampel kunyit	Absorbansi		error (%)
	manual	alat pengestrak	
Pangkal	0,702	0,392	44,160
Tengah	0,578	0,285	50,692
Ujung	0,439	0,424	3,417

Dari tabel 1 di atas tampak bahwa *error* pengukuran masih bervariasi, dari 3,417% - 50,692%. Perbedaan hasil ini dikarenakan masih adanya kebocoran pada pintu tempat memasukkan sampel kunyit ke dalam alat pengestrak (*inlet*), sehingga tidak semua larutan tertampung di dalam *baker* penampung. Banyak larutan ekstrak yang keluar, sehingga mengakibatkan *error* yang besar, yaitu 44,160% ketika mengukur absorbansi ekstrak kunyit bagian pangkal dan 50,692% ketika mengukur absorbansi ekstrak kunyit bagian tengah. Ketika mengukur absorbansi ekstrak kunyit bagian ujung, larutan yang keluar lewat pintu *inlet* juga ditampung, sehingga hasil pengukuran mendekati nilai absorbansi pada pengestrakan kunyit secara manual (*error* sebesar 3,417%). Apabila dilihat dari sisa penumbukan (gambar 9), tampak bahwa tidak ada sisa kunyit yang tertinggal. Hal ini menunjukkan bahwa proses penumbukan telah berjalan dengan baik. Yang perlu dilakukan adalah perbaikan pada desain pintu *inlet* sehingga tidak terjadi kebocoran.



Gambar 9. Tempat penumbukan setelah proses pengestrakan

Dalam proses pengestrakan dilakukan penumbukan dan pelarutan yang dilakukan sebanyak 3 kali. Setiap kali proses penumbukan

membutuhkan waktu sebesar 5 detik. Jadi total waktu yang diperlukan untuk proses penumbukan sebanyak 3 kali adalah 15 detik. Satu kali proses pelarutan memerlukan waktu 8 detik. Sehingga total waktu pelarutan adalah 24 detik. Dengan demikian total waktu yang diperlukan untuk keseluruhan proses adalah 39 detik. Apabila ditambah dengan proses penyaringan selama 5 menit, maka total waktu yang diperlukan untuk pengestrakan ini adalah 5 menit 39 detik. Waktu proses pengestrakan ini lebih singkat daripada proses pengestrakan secara manual (15 menit).

4. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh hasil sebagai berikut:

- Proses penumbukan sudah berjalan dengan baik, terbukti dengan tidak adanya sisa kunyit yang tertinggal pada tempat penumbukan
- Perbedaan hasil antara proses manual dan otomatis dikarenakan adanya kebocoran pada pintu *inlet*. Apabila larutan yang keluar lewat pintu *inlet* ditampung, hasil pengukuran mendekati nilai absorbansi pada pengestrakan kunyit secara manual (*error* sebesar 3,417%).
- Total waktu yang diperlukan untuk pengestrakan (5 menit 39 detik) lebih singkat daripada proses pengestrakan secara manual (15 menit).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Dirjen DIKTI yang telah mendukung dalam penelitian Hibah Bersaing

Daftar Pustaka

- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U. and Banerjee, R.K. (2004). *Tumeric and Curcumin : Biological actions and medicinal applications*. Current Science. 87 (1) : 44 - 53.
- Fachri, A.R., dkk. (2013). *Ekstraksi Senyawa Kurkuminoid dari Kunyit (Curcuma Longa Linn) sebagai Zat Pewarna Kuning pada Proses Pembuatan Cat*, <http://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/viewFile/160/159>, diakses 30 Juli 2015
- Harini, B.W, dkk. (2014). *Prototipe Alat Ukur Kadar Kurkuminoid dalam Rimpang Kunyit Portabel menggunakan Cahaya Laser*, Seminar Ritektra 2014, USD
- Harini, B.W, dkk. (2012). *Aplikasi Metode Spektrofotometri Visibel untuk Mengukur Kadar Curcuminoid Pada Rimpang Kunyit*

- (*Curcuma Domestica*), Prosiding Seminar Nasional Aplikasi & Teknologi (SNAST), hal. B-31
- Joe, B.; M. Vijaykumar and B.R. Lokesh. (2004). *Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action*. Critical Review in Food Science and Nutrition 44 (2) : 97 - 112.
- Rahayu, H.D.I.. (2010). *Pengaruh Pelarut yang Digunakan Terhadap Optimasi Ekstraksi Kurkumin pada Kunyit*, UMS, Surakarta, 1-2,
<http://eprints.ums.ac.id/8997/2/K100060052.pdf>, diakses 30 Juli 2015
- Siajadi, Y. (2014). *Pemberian Ekstrak Etanol Kunyit (Curcuma Longa) Mencegah Kenaikan Berat Badan dan Lemak Abdominal pada Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Makanan Tinggi Karbohidrat Tinggi Lemak*,
http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-981-257764283-tesis%20yulianan.pdf, diakses 30 Juli 2015