

PEMANFAATAN DAN EFISIENSI KURKUMIN KUNYIT (*CURCUMA DOMESTICA VAL*) SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM BASA

Ratna Sundari

Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia,
Jl. Kaliurang Km. 14,5, Sleman, Yogyakarta, 55584
E-Mail : ratna_sundari@politeknik-lpp.ac.id

ABSTRACT

The composition of the turmeric plant consists of a root, rhizome, pseudostem, stem leaf, leaves, flower stalks and flowers. Chemical substances contained in turmeric is essential oil, starch, fiber and ash. Turmeric chemical content will be higher if it comes from the lowland compared with turmeric, which comes from the highlands. Curcumin is coloring agent to orange yellow crystalline, insoluble in ether, soluble in oils, alkali maroon, while the bright yellow acid. pH indicator is an organic acid or base having one color if the hydrogen concentration is higher than at a certain price and a color if the concentration was lower. The analysis shows that the optimum extraction temperature is 70 °C, with the extraction time of 120 minutes, the particle size of 100 mesh. Concentration yield is curcumin produced 5.158 mg / L. The cost efficiency of the use of curcumin indicator reached 27,7%.

Keywords : Extraction, Indicators, Acids, Bases, Curcumin.

1. PENDAHULUAN

Dalam perdagangan internasional kunyit termasuk salah satu komoditas ekspor. Kebutuhan kunyit untuk seluruh dunia diperkirakan 12.000 ton per tahun. Di Eropa rimpang kunyit digunakan untuk pewarna makanan berbagai jenis makanan diantaranya keju, mentega dan mustard. Bagian dari kunyit yang paling banyak digunakan adalah bagian rimpang yang dimanfaatkan untuk ramuan obat tradisional, bahan pewarna tekstil dan makanan serta bumbu masakan, rempah-rempah dan bahan kosmetik.

Kunyit termasuk tanaman tahunan yang tumbuhnya merumpun. Susunan dari tanaman kunyit terdiri dari akar, rimpang, batang semu, pelepah daun, daun, tangkai bunga dan kuntum bunga. Rimpang kunyit tumbuh dari umbi utama, yang bentuknya bervariasi antara bulat-panjang, pendek dan tebal lurus ataupun melengkung. Batang tanaman kunyit relatif pendek membentuk tanaman semu dari pelepah daun yang saling menutupi.

Kandungan zat kimia yang terdapat dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri, pati, serat dan abu. Rimpang kunyit kandungan kimianya akan lebih tinggi apabila berasal dari dataran rendah dibandingkan dengan kunyit yang berasal dari dataran tinggi. Seperti pada tabel 1 berikut.

Komponen utama dalam rimpang kunyit adalah *kurkuminoid* dan minyak atsiri. Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) bahwa kandungan kurkumin rimpang kunyit rata-rata 10,92%.

Zat warna kurkumin menurut (Nugroho, 1998) adalah kristal berwarna kuning orange, tidak larut dalam *ether*, larut dalam minyak, dalam alkali berwarna merah kecoklatan, sedangkan dalam asam berwarna kuning muda. Kurkumin memberikan perubahan warna yang jelas dan cepat yaitu kurang dari 5 detik sehingga dimungkinkan sebagai indikator (Muhammad R, 2007).

Tabel 1. Kandung Kimia Pada Rimpang Kunyit

Kandungan zat (bobot kering)	Dataran rendah (240 dpl)	Dataran tinggi (1200 dpl)
Kadar minyak atsiri (%)	1,8100	1,4600
Kadar pati (%)	55,030	47,8100
Kadar serat (%)	3,4400	2,8700
Kadar abu (%)	6,4700	7,5200
Indek bias	1,5030	1,5086
Bobot jenis	0,9300	0,9465
Warna minyak	Kuning	Kuning

Indikator asam basa adalah asam atau basa organik yang mempunyai satu warna jika konsentrasi hidrogen lebih tinggi dari pada suatu harga tertentu dan suatu warna lain jika konsentrasi itu lebih rendah. Indikator asam basa dapat berubah warna apabila pH lingkungan berubah. Apabila dalam suatu titrasi asam maupun basa merupakan elektrolit kuat, larutan pada titik ekuivalen akan mempunyai pH = 7. Apabila asam ataupun basa merupakan elektrolit lemah, garam yang terjadi akan mengalami hidrolisis pada titik ekivalen larutan akan mempunyai pH > 7. Harga pH yang tepat dapat dihitung dari tetapan ionisasi dari asam atau basa lemah tersebut dan dari konsentrasi larutan yang diperoleh.

Titrasi asam basa (Keenan, 1984) adalah proses penentuan banyaknya larutan dengan konsentrasi yang diketahui dan diperlukan untuk bereaksi secara lengkap dengan sejumlah contoh tertentu yang akan dianalisis. Prosedur analitis yang melibatkan titrasi dengan larutan - larutan yang konsentrasinya diketahui disebut titrasi volumetri. Dalam titrasi asam basa, titrasi melibatkan pengukuran yang seksama volume - volume suatu asam dan suatu basa yang tepat saling menetralkan. Titik akhir titrasi adalah titik dimana indikator berubah warna, dengan memilih indikator secara seksama, titik akhir itu akan tepat berimpit dengan titik kesetaraan.

Adanya kandungan kurkumin pada kunyit dapat ditunjukkan dengan titrasi basa kuat dan asam kuat dan titrasi asam lemah dengan asam kuat. Disamping itu digunakan juga indikator *fenolftalein* (PP) dan *methyl orange* (mo).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

- 1) Kunyit.
- 2) Ethanol 96%.

2.2. Alat

- 1) Rangkaian alat ekstraksi.
- 2) Rangkaian alat distilasi.
- 3) *Oven*.
- 4) *Thin Layer Chromathografi* (TLC).

2.3. Cara Kerja

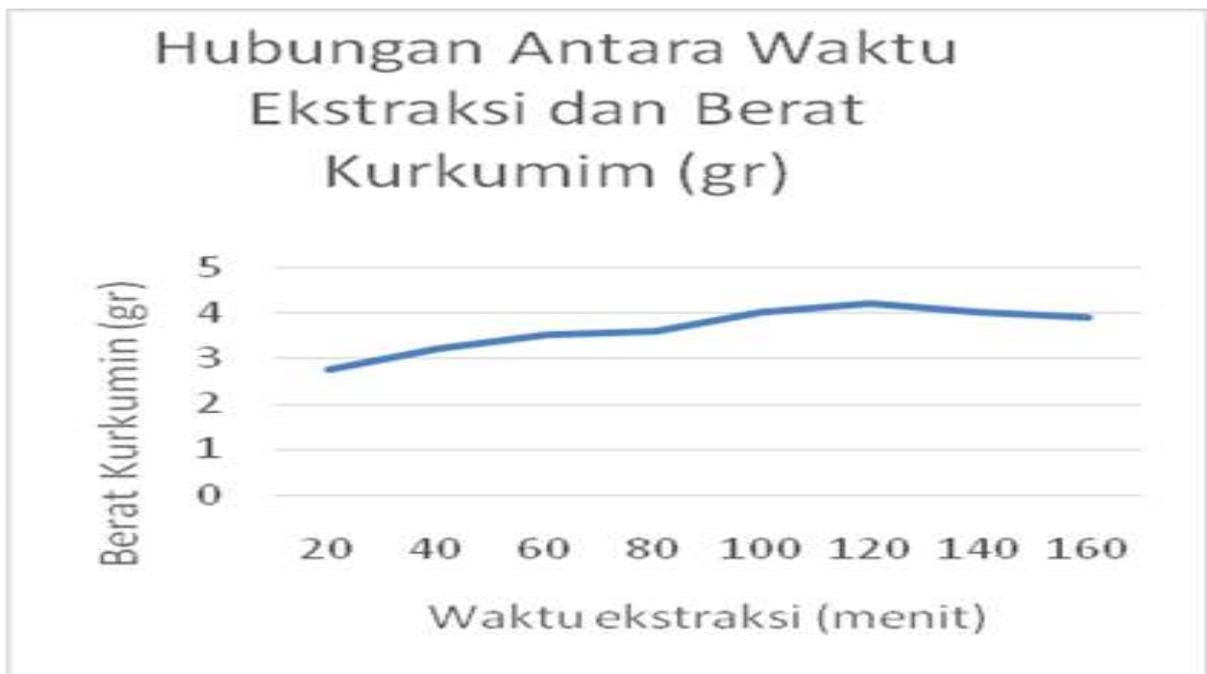
Kunyit dikupas, cuci bersih dan jemur sampai kering. Hancurkan kunyit dalam beberapa ukuran. Ekstraksi bubuk kunyit dengan labu leher tiga dalam waktu yang ditentukan. Distilasi larutan untuk menguapkan etanolnya sampai tidak ada yang menetes lagi. Residu yang dihasilkan kemudian didinginkan dan disaring. Kristal dioven sampai dengan berat konstan, kemudian dicek kadarnya menggunakan TLC. Kristal kurkumin kemudian dilarutkan dalam alkohol dan siap digunakan untuk indikator titrasi asam basa.

Tabel 2. Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Berat Kurkumin.

Waktu Ekstraksi (Menit)	Berat Kurkumin (gr)
20	2,75
40	3,2
60	3,5
80	3,6
100	4
120	4,2
140	4
160	3,9

Tabel 3. Pengaruh Suhu Ekstraksi dengan Berat Kurkumin

Suhu Ekstraksi (⁰ C)	Berat Kurkumin (gr)
10	-
20	-
30	4,1
40	4,5
50	5
60	5,8
70	6
80	3,2



Gambar 1. Grafik Waktu Ekstraksi dan Berat Kurkumin.



Gambar 2. Grafik Suhu Ekstraksi dan Berat Kurkumin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variasi yang dilakukan dalam penelitian adalah pengaruh waktu ekstraksi, suhu ekstraksi dan ukuran butir kristal kurkumin.

3.1. Pengaruh Waktu Ekstraksi

Hasil dari penelitian pengaruh waktu ekstraksi dapat diperoleh seperti tabel 2 diatas. Dari tabel diperoleh hasil bahwa semakin lama waktu ekstraksi berat kurkumin akan semakin meningkat dan berat yang optimal diperoleh pada ekstraksi selama 120 menit, apabila waktu diperpanjang lagi sudah tidak efektif lagi karena waktu kontak yang diperlukan pelarut dengan bahan kunyit sudah mencapai kesetimbangan sehingga berat kurkumin mengalami penurunan.

3.2. Pengaruh Suhu Ekstraksi

Hasil dari penelitian pengaruh suhu ekstraksi diperoleh hasil seperti tabel 3 diatas. Dari hasil dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi berat kurkumin akan semakin bertambah dengan waktu ekstraksi yang sama.

Suhu yang optimal dalam ekstraksi adalah pada suhu 70 °C apabila dipanaskan lagi akan terjadi penurunan jumlah kurkumin. Hal ini terjadi karena titik didih etanol 78,4 °C, sehingga pada suhu ekstraksi

diatas titik didih tersebut sebagian besar ethanol akan menguap. Sehingga daya larut sudah tidak efektif lagi apabila suhu diatas titik didih etanol.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa semakin kecil ukuran serbuk kunyit maka hasil kurkumin juga akan semakin banyak. Hal tersebut disebabkan karena semakin kecil ukuran butir akan semakin mudah pelarut melarutkan minyak atsiri, beserta zat warna, resin dan zat lain seperti protein dan *waxe* yang terkandung dalam serbuk kunyit.

Dari berbagai variasi percobaan diperoleh hasil yang optimal dengan 50 gr serbuk kunyit ukuran partikel 100 *mesh* setara dengan 0,841 mm dengan 200 ml etanol diekstraksi pada suhu 70°C selama 120 menit. Kurkumin yang diperoleh sebanyak 6,519 gr. Hasil kurkumin dianalisa dengan TLC *Scanner* menghasilkan kadar 5,158 mg/ml. Penentuan jumlah penggunaan larutan kurkumin sebagai indikator untuk menentukan kadar kurkumin yang tepat sebagai indikator dilakukan dengan mencampurkan kurkumin dengan kadar 5,158 gr/mL dengan alkohol berbagai macam variasi yaitu 1%, 3% dan 5 %. Dengan melihat perubahan warna pada titik akhir titrasi yaitu merah muda.

Tabel 4. Pengaruh Ukuran Partikel dengan Berat Kurkumin

Berat kurkumin (gr)	Ukuran Partikel (mm)
5,6	0,841
5,85	0,400
6	0,250
6,4	0,177
6,5	0,149

Tabel 5. Penggunaan Indikator Kurkumin Pada Tirasi 0,1M HCl dengan 0,1M NaOH

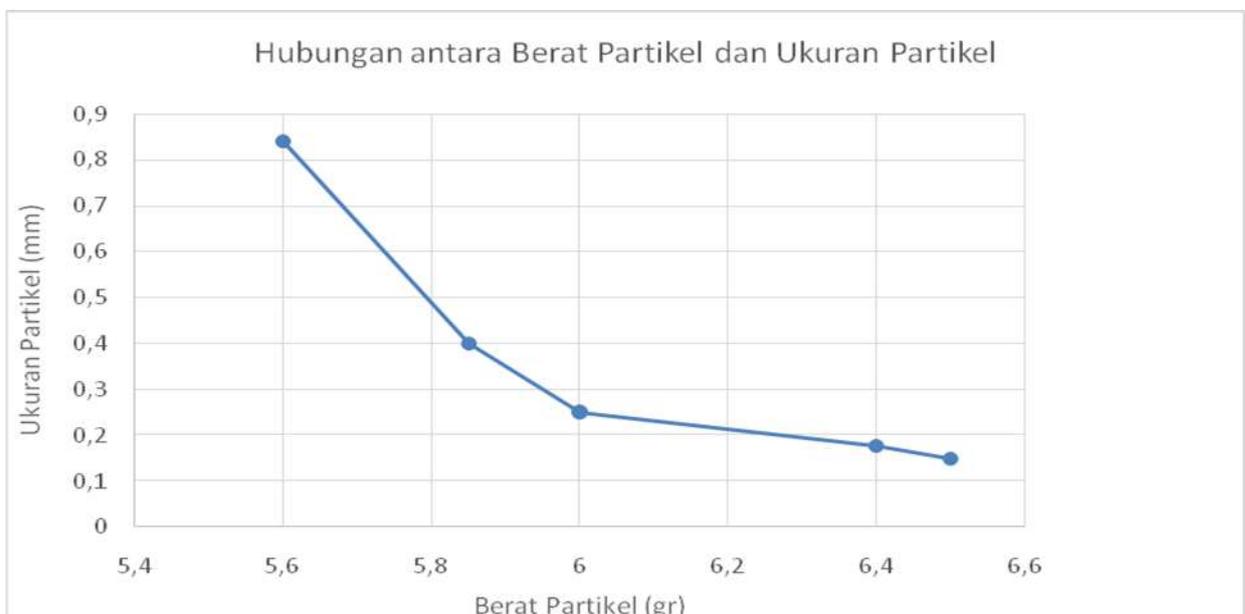
Larutan Kurkumin (% vol)	Jumlah penggunaan Indikator Kurkumin			
	1 tetes	2 tetes	3 tetes	4 tetes
1	-	-	-	-
3	-	-	-	-
5	*	**	**	***

3.3. Pengaruh Ukuran Partikel

Hasil dari pengaruh ukuran partikel terhadap berat kristal kurkumin diperoleh data pada tabel 4 diatas.

Dari tabel di atas dapat dibuktikan bahwa larutan kurkumin 5% sebanyak 4

tetes dapat memberikan perubahan warna yang jelas dan secara mendadak pada titrasi 10 ml HCL 0,1M yang dititrasi dengan NaOH 0,1M. Sehingga indikator kurkumin yang tepat untuk dipakai adalah 5%.



Gambar 3. Grafik Berat Partikel dan Ukuran Partikel.

Tabel 6. Titik Akhir Titration 10 mL NaOH 0,1N oleh HCl 0,1N

No	Volume HCl (mL)	
	Indikator pp	Indikator Kurkumin
1	9,50	9,55
2	9,50	9,55
3	9,50	9,60
4	9,50	9,55
5	9,50	9,56
Rerata	9,50	9,56

Tabel 7. Titik Akhir Titration 10mL NH₄OH Dengan HCl 0,1N

No	Volume HCl (mL)	
	Indikator mo	Indikator kurkumin
1	10,73	10,71
2	10,73	10,71
3	10,73	10,71
4	10,73	10,71
5	10,73	10,71
Rerata	10,73	10,71

3.3.1. Perbandingan Titration NaOH oleh HCl dengan Indikator Kurkumin dan PP

Dengan menggunakan indikator Kurkumin dan PP dalam titration 10 ml NaOH 0,1N oleh HCl 0,1N dapat diperoleh data titration pada tabel 6 diatas. Dari hasil analisa diperoleh penyimpangan sebesar 0,63% yaitu perbedaan titik akhir pada titration dengan indikator pp dan kurkumin sangat kecil, sehingga kurkumin layak digunakan sebagai alternatif indikator pp (*fenolftalein*) dalam titration asam basa. pH akhir dari titration dengan kurkumin di peroleh hasil pH 8,6989, sedangkan dengan indikator pp diperoleh pH akhir 9,0015.

3.3.2. Perbandingan Titration NH₄OH oleh HCl dengan menggunakan indikator kurkumin dan mo (*methyl orange*)

Penentuan titik akhir titration 10 mL NH₄OH 0,1N oleh HCl 0,1N dengan indikator mo dengan pembandingan indikator kurkumin dapat dilihat dalam tabel 7 diatas. Dari hasil penelitian diperoleh hasil penyimpangan 0,18% ditunjukkan oleh indikator kurkumin.

Sehingga indikator kurkumin dapat digunakan sebagai indikator alternatif pengganti *methyl orange* (mo) untuk titration asam basa. pH akhir dari titration menggunakan indikator mo 4,2668 sedangkan untuk titration menggunakan kurkumin diperoleh pH akhir 5,8568.

3.3.3. Efisiensi Biaya Penggunaan Indikator Kurkumin

- Harga indikator pp Rp. 13.500,-/10 ml, Rp. 270.000/200 ml.
- Harga indikator mo Rp. 13.500,-/10 ml, Rp. 270.000/200 ml.
- Biaya pembuatan 200 ml indikator kurkumin Rp. 195.000,-.

Selisih harga beli indikator pp dan mo dengan membuat sendiri = Rp. 270.000 – 195.000,- = Rp.75.000,-. Perhitungan efisiensi biaya dengan menggunakan pendekatan rumus Rasio Efisiensi.

$$\text{Rasio Efisiensi} = \frac{A - R}{A} \times 100\% \dots\dots(1)$$

dengan :

A= Harga Beli.

R= Harga Produksi.

Efisiensi biaya pembuatan indikator kurkumin untuk pengganti pp dan mo :

$$\text{Rasio Efisiensi} = \frac{270.000 - 195.000}{270.000} \times 100\% = 27,7\%$$

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstraksi kurkumin merupakan cara yang sederhana dalam pengambilan kurkumin pada kunyit.
2. Ekstraksi yang optimum dilakukan pada suhu 70 °C dalam waktu 120 menit, dengan ukuran partikel 100 mesh setara dengan 0,841 mm sehingga kurkumin yang dihasilkan sebanyak 6,519 gram mengandung kadar 5,158 gr/mL.
3. Kurkumin dapat digunakan sebagai alternatif pengganti indikator *fenolftalein* dan *methyl orange*.
4. Kurkumin dapat digunakan sebagai indikator dengan pengenceran sebanyak 5% volume sebanyak 4 tetes.
5. Efisiensi biaya penggunaan indikator pp dan mo sebanyak 90,74%.

DAFTAR PUSTAKA

- Fachry,A.R., Fenilla B., Farhan M. *Ekstraksi Senyawa Kurkumin dari Kunyit (Curcuma Longa Linn) Sebagai Zat Pewarna Kuning pada Proses Pembuatan Cat*. Jurnal Teknik Kimia. No.3 Vol 19, 2014.
- Harjanti,R.S., *Pemungutan Kurkumin dari Kunyit (Curcuma domestica val.) dan Pemakaiannya Sebagai Indikator Analisis Volumetri*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol.2, No.2, 2008.
- Keenan, Kleinfelter, Wood, Pudjaatmaka, A.H. *Kimia Untuk Universitas*. Erlangga. Jakarta, 1980.
- Mohammad, R., Ahmad, M., Daud,J.M., *Potensi Kurkumin Sebagai Penunjuk pH Semula Jadi Untuk Pembangunan Sensor Optik pH*, M.J.A.S II, 2007.
- Nugroho N.A. *Manfaat dan Prospek Pengembangan Kunyit*. Trubus Agriwidya. Ungaran, 1998.
- Rukmana,R. *Kunyit*. Kanisius. Yogyakarta, 1995.