

# Formulasi and Evaluasi Stabilitas Fisik Suspensi Ubi Cilembu (*Ipomea batatas* L.) dengan *Suspending Agent* CMC Na dan PGS Sebagai Antihiperkolesterol

Yeyen Nor Fitriani<sup>(a)</sup>, Cikra INHS<sup>(a)</sup>, Ninis Yuliati<sup>(a)</sup>, Dyah Aryantini<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup>Departemen Farmasi Industri, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

Obat yang kelarutannya kecil di dalam air merupakan salah satu permasalahan yang menyebabkan ketidakstabilan sediaan farmasi, salah satu tanaman obat yang praktis tidak larut dalam air adalah ubi cilembu (*Ipomoea batatas* L.), sehingga ubi cilembu (*Ipomoea batatas* L.) dibuat dalam bentuk suspensi agar menghasilkan sediaan yang stabil dalam bentuk sediaan cair. Pembuatan suspensi tidak terlepas dari penggunaan bahan pensuspensi, seperti CMC Na (*Carboxymethylcellulose Natrium*) dan PGS (*pulvis gummosus*). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui evaluasi stabilitas suspensi ubi cilembu (*Ipomoea batatas* L.) dengan *suspending agent* CMC Na dan PGS sebagai antihiperkolesterol. Metode pembuatan suspensi adalah dengan metode dispersi dan metode stabilitas dipercepat. Evaluasi stabilitas fisik suspensi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, berat jenis, viskositas, volume sedimentasi, dan redispersi. Data dianalisis dengan *shelf-life* dan *repeated measures*. Evaluasi stabilitas fisik suspensi ubi cilembu dengan *suspending agent* CMC Na dan PGS pada parameter pengamatan organoleptis, homogenitas, berat jenis dan kemampuan redispersi, tidak terdapat perbedaan. Sedangkan pH, viskositas dan volume sedimentasi terdapat perbedaan yang tidak bermakna ( $p < 0,05$ ) selama penyimpanan 30 hari.

**Kata kunci** : suspensi, Cilembu, CMC Na, PGS, stabilitas fisik.

## Formulation and Evaluation of Physical Stability of Suspension Cilembu (*Ipomea batatas* L.) with *Suspending Agent* CMC Na and PGS As Antihypercholesterol

Drug which has small solubility in water is one of the problems that cause instability of pharmaceutical preparations. One drug practically insoluble in water is cilembu (*Ipomoea batatas* L.). So cilembu (*Ipomoea batatas* L.) made in form of suspension in order to produce stable preparations in liquid form. Making of the suspension cannot be separated from the *suspending agent*. CMC Na (*Carboxymethylcellulose Sodium*) and PGS (*pulvis gummosus*) is *suspending agent* which have been studied to produce a stable suspension. Accordingly, this study was conducted to know the suspension evaluation stability cilembu (*Ipomoea batatas* L.) with a *suspending agent* CMC Na and PGS as antihypercholesterol. Method of manufacture is dispersion method. Evaluation of physical stability test was conducted on the organoleptic, homogeneity, pH, density, viscosity, sedimentation volume, and redispersion. Data were analyzed with *repeated measures* and *shelf-life*. Evaluation of physical stability the suspension cilembu with a *suspending agent* CMC Na and PGS on observations organoleptic, homogeneity, density and redispersion showed no difference, while the pH, viscosity and sedimentation volume were not significant differences ( $p < 0.05$ ) during 30 days of storage.

**Keywords:** suspension, Cilembu, CMC Na, PGS, physical stability.

\*Corresponding author: Departemen Farmasi Industri, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia, e-mail : yeyen\_norfitriani@yahoo.co.id

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri farmasi sangat berperan aktif dalam peningkatan kualitas produksi obat-obatan. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya sediaan obat-obatan yang disesuaikan dengan karakteristik zat aktif obat dan kondisi pasien sehingga dapat meminimalkan efek samping obat tanpa harus mengurangi atau mengganggu efek farmakologis zat aktif obat. Sediaan oral yang cepat diabsorpsi adalah sediaan cair, salah satunya suspensi.

Suspensi farmasi merupakan dispersi kasar dimana partikel padat yang tidak larut terdispersi dalam medium cair. Suspensi dalam farmasi digunakan dalam berbagai cara, antara lain injeksi intramuskuler, tetes mata, oral, dan rektal. Suspensi oral dapat didefinisikan sebagai preparat yang mengandung partikel obat yang terbagi secara halus disebarkan secara merata dalam pembawa dimana obat menunjukkan kelarutan yang sangat minimum (Ansel, 1989).

Ubi cilembu merupakan kultivar ubi jalar, merupakan ras lokal asal Jawa Barat. Ubi Cilembu memiliki kandungan vitamin A yang cukup tinggi. Selain vitamin A yang tinggi, juga mengandung kalsium, vitamin B1, vitamin B2, niasin, vitamin C, alkaloid, flavonoid serta saponin. Kandungan kimia di atas diduga dapat menurunkan kadar kolesterol berlebih. Ubi cilembu dapat digunakan sebagai antihiperkolesterol pada konsentrasi 5 mg/20 gBB menciit (Anis dkk., 2013). Ubi cilembu dapat dimanfaatkan dalam bentuk sediaan farmasi.

Ubi cilembu diformulasikan dalam bentuk suspensi karena ubi cilembu tidak larut dalam air dan sediaan dalam bentuk suspensi diterima baik oleh para konsumen dikarenakan penampilan baik, dari segi warna ataupun bentuk wadahnya. Penggunaan dalam bentuk suspensi bila dibandingkan dengan larutan sangat efisien sebab suspensi dapat mengurangi penguraian zat aktif yang tidak stabil dalam air.

Penggunaan bentuk sediaan obat cair sangat menguntungkan jika dibandingkan dengan penggunaan sediaan padat, karena sediaan cair mudah dikonsumsi oleh anak-anak dan lanjut usia yang mempunyai kesulitan menelan. Suatu obat dalam bentuk larutan tidak mengalami proses penghancuran dan pelarutan dalam tubuh, sehingga obat dapat diabsorpsi oleh tubuh dengan cepat dan mengurangi penguraian zat aktif yang tidak stabil dalam air (Ansel, 1989).

Stabilitas sediaan suspensi dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat dalam formulasi tersebut, salah satu adalah zat pensuspensi atau *suspending agent*. Oleh karena itu untuk mendapatkan suspensi yang stabil dan baik diperlukan penanganan dalam proses pembuatan, penyimpanan maupun pemilihan bahan pensuspensi. Contoh *suspending agent* yang digunakan adalah CMC Na (*Carboxymethylcellulose Natrium*) dan PGS (*pulvis gummosus*) (Lachman, 1989).

Terapi pengobatan kolesterol dapat dilakukan dengan menggunakan obat-obatan

kimiawi sintetik maupun ramuan tradisional. Pengobatan tradisional salah satunya dengan menggunakan tanaman ubi cilembu. Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak yang sangat diperlukan oleh tubuh, seperti halnya karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral (Harmanto, 2009), akan tetapi lemak yang berlebihan dapat menyebabkan suatu timbunan kolesterol abnormal (Nurachmah, 2011). Kolesterol tidak sepenuhnya racun dalam tubuh hanya kolesterol dalam jumlah tinggi bisa menyebabkan terjadinya atherosklerosis yang akhirnya akan berdampak pada penyakit jantung koroner (Rahayu, 2005). Badan Kesehatan Dunia pada tahun 2002 mencatat 4,4 juta kematian akibat hiperkolesterol atau sebesar 7,9% dari jumlah total kematian di usia muda (Rahmawati, 2010). Di negara berkembang dari tahun 1990 sampai 2020 diperkirakan angka kematian akibat PJK akan meningkat 137% pada laki-laki dan 130% pada wanita, sedangkan di negara maju perkiraan peningkatannya lebih rendah yaitu 48% pada laki-laki dan 29% pada wanita. Oleh karena itu, PJK menjadi penyebab kematian dan kecacatan nomor satu di dunia.

Pembuatan sediaan suspensi ubi cilembu sebagai antihiperkolesterol dimaksudkan untuk membandingkan formula yang mengandung *suspending agent* CMC Na (*Carboxymethylcellulose Natrium*) dengan PGS (*pulvis gummosus*) (**Tabel 1**) dan mengevaluasi kestabilan dengan parameter pengamatan meliputi homogenitas, volume sedimentasi, berat jenis, viskositas, pH dan redispersi.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Industri Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2014.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Oven, loyang, timbangan analitik, pisau, blender, pengayak, beaker glass, batang pengaduk, mortir, stamper, gelas ukur, pipet, viskometer, pH meter, piknometer dan kaca objek.

### Bahan

Tepung ubi cilembu (*Ipomea batatas* Lamk.). Bahan kimia dan bahan lainnya meliputi CMC Na, tragacant, PGA, gula, nipagin, *essence*, dan *aquadest*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis meliputi bau, warna, dan rasa yang diamati setiap 7 hari sekali. Pada masing-masing formulasi suspensi ubi cilembu terjadi perubahan organoleptis pada suspensi tersebut. **Tabel 2** menggambarkan adanya perubahan rasa yang awalnya agak manis menjadi agak asam. Perubahan rasa terjadi akibat adanya reaksi fermentasi. Fermentasi adalah

**TABEL 1. Formulasi Suspensi Ubi Cilembu**

Bahan	Formula	
	F1	F2
Ubi cilembu (g)	1,9	1,9
CMC Na (%)	0,5	-
PGS (%)	-	1
Nipagin (%)	0,1	0,1
Sirup simplek (%)	25	25
Perasa mint	q.s	q.s
Aquadest (ml)	ad 60	ad 60

**TABEL 2. Hasil Pengamatan Organoleptis**

Organoleptis	Formulasi	Waktu Penyimpanan (Hari)				
		0	7	14	21	30
Bau	F1	-	-	-	-	-
	F2	-	-	-	-	-
Warna	F1	-	-	-	-	-
	F2	-	-	-	-	-
Rasa	F1	-	-	+	+	+
	F2	-	-	+	+	+

**Keterangan :** + : adanya perubahan, F1 : CMC Na, - : tidak ada perubahan, F2 : PGS.

**TABEL 3. Pengamatan Homogenitas**

Formulasi	Homogenitas				
	0	7	14	21	30
CMC Na	√	√	√	√	√
PGS	√	√	√	√	√

**Keterangan :** √ = homogen, - = tidak homogen.

**TABEL 4. Hasil Perhitungan pada Evaluasi Stabilitas Fisik**

Waktu (Hari)	Formulasi	$\rho$ (g/ml)	$\eta$ (cPs)	F	pH	Redispersi
0		1,09±0	300±0	1±0	6,03±0,05	
7	F1 (CMC Na)	1,10±0	68,33±1,15	0,57±0	4,06±0,05	
14		1,09±0	54,67±3,05	0,57±0	3,6±0,1	90%
21		1,09±0	50±0	0,57±0	3,4±0,1	
30		1,09±0	50±0	0,53±0	3,3±0	
0		1,09±0	60±0	1±0	6,1±0	
7	F2 (PGS)	1,09±0	60±0	0,48±0	4,0±0	
14		1,10±0	69,67±0,18	0,47±0	3,2±0	90%
21		1,09±0	68±2,64	0,47±0	3,1±0	
30		1,09±0	60±0	0,47±0	3,03±0	

proses penghasil energi utama dari berbagai mikroorganisme. Mikroorganisme seperti itu disebut anaerob karena mereka mampu hidup dan memecah senyawa organik tanpa oksigen (Sasmithamihardja, 1996). Hasil pengamatan uji homogenitas formula suspensi ubi cilembu dengan *suspending agent* CMC Na dan PGS menunjukkan hasil homogenitas yang baik, karena selama penyimpanan tidak mengalami perubahan. Hal itu terlihat dari ukuran partikel yang dilihat pada **Tabel 3**. Hasil data berat jenis (**Tabel 4, Gambar 1**) diuji dengan *shelf-life*, diketahui bahwa formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,412$  ( $p>0,05$ ) dan formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,835$  ( $p>0,05$ ). Berat jenis pada kedua formulasi suspensi tersebut adalah 1,09 g/ml. Kedua formula suspensi telah memenuhi syarat berat jenis suspensi yaitu  $>1,00$  g/ml karena pada sediaan suspensi ubi cilembu ini pembawa yang digunakan adalah berupa air. Sediaan suspensi, jika pembawa yang digunakan adalah air, maka berat jenis yang dihasilkan

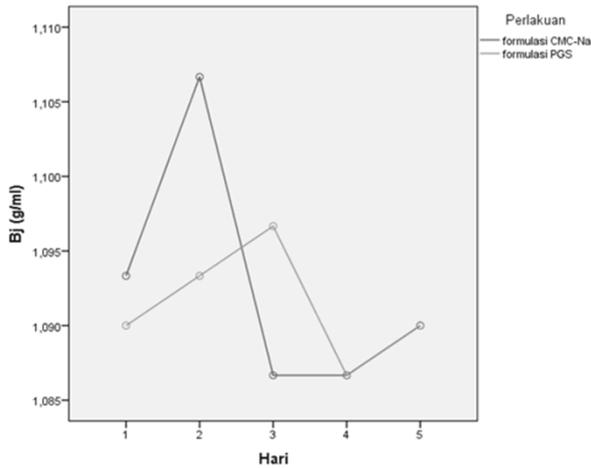
umumnya lebih besar daripada berat jenis pembawanya dan merupakan sifat yang diharapkan (Ansel, 1989). Hasil uji statistika dengan menggunakan analisa *repeated measures* dapat menunjukkan bahwa berat jenis F1 (CMC Na) dan F2 (PGS) tidak ada perbedaan dengan nilai signifikan  $p = 0,762$  ( $p<0,05$ ).

### Viskositas

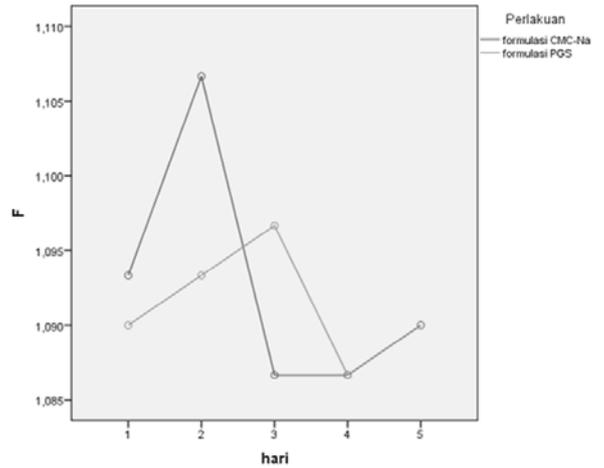
Hasil data viskositas (**Tabel 4, Gambar 2**) diuji dengan *shelf-life*, pada formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,163$  ( $p>0,05$ ) dan formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,729$  ( $p>0,05$ ). Formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na mengalami penurunan viskositas selama penyimpanan 30 hari. Penurunan viskositas dipengaruhi oleh pH dan viskositas *suspending agent* CMC Na yang lebih stabil pada rentang pH 4-10 (Rowe, 2006). Formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS cenderung lebih stabil dibandingkan dengan CMC Na, karena *suspending agent* PGS lebih stabil pada suasana asam, yaitu pada pH lebih dari 2 dan juga tahan pemanasan. Bahan penstabil (*suspending agent*) berperan dalam menjaga kestabilan produk dan mencegah terjadinya sineresis dengan peningkatan viskositas. Konsentrasi bahan penstabil (*suspending agent*) yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi peningkatan viskositas (Lachman, 1994). Hasil uji statistika dengan menggunakan analisa *repeated measures* dapat menunjukkan bahwa, analisa viskositas F1 (CMC Na) dan F2 (PGS) ada perbedaan, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

### pH

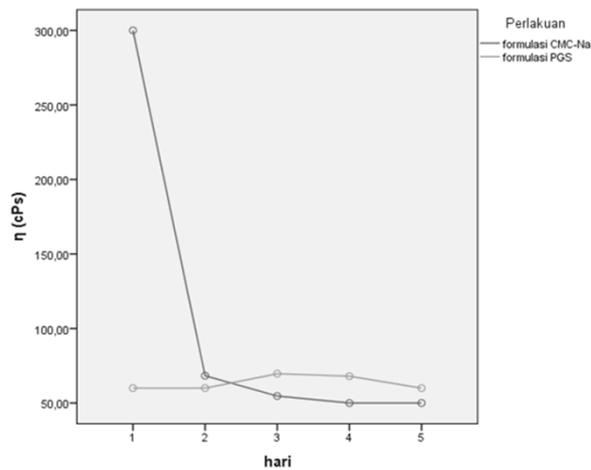
Hasil data pH (**Tabel 4, Gambar 3**) diuji dengan *shelf-life*, pada formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,076$  ( $p>0,05$ ) dan formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,076$  ( $p>0,05$ ). Formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na, pH menurun dari 6,0 menjadi 3,3, sedangkan formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS pH menurun dari 6,1 menjadi 3,0 selama siklus penyimpanan. Penurunan pH pada kedua formulasi terjadi karena adanya proses fermentasi, glukosa yang terkandung dalam ubi cilembu terurai menjadi asam piruvat, 2NADH dan 2ATP. Asam piruvat bereaksi dengan 2NADH membentuk asam laktat, sehingga pH sediaan mengalami penurunan (Yusmarini dan Efendi, 2004). Kedua formulasi tersebut cenderung mengalami penurunan nilai pH. Penurunan nilai pH antara kedua formulasi tidak jauh berbeda. Hasil uji statistika dengan menggunakan analisa *repeated measures* dapat menunjukkan bahwa analisa pH F1 (CMC Na) dan F2 (PGS) tidak ada perbedaan, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan  $p=0,01$  ( $p<0,05$ ).



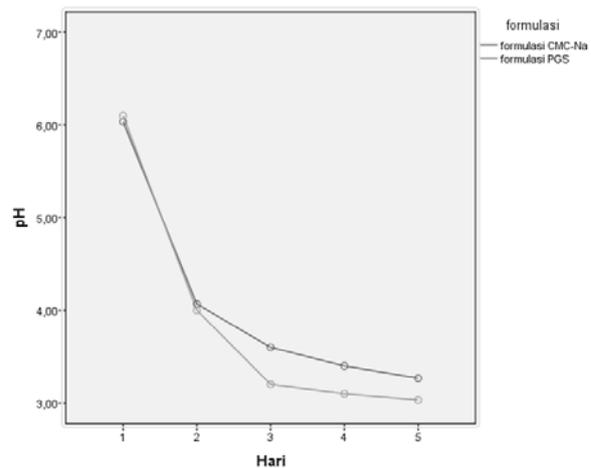
**Gambar 1.** Grafik hasil pengamatan berat jenis pada sediaan suspensi ubi cilembu.



**Gambar 4.** Grafik hasil pengamatan F pada sediaan suspensi ubi cilembu.



**Gambar 2.** Grafik hasil pengamatan viskositas pada sediaan suspensi ubi cilembu.



**Gambar 3.** Grafik hasil pengamatan pH pada sediaan suspensi ubi cilembu.

**Volume Sedimentasi**

Hasil data volume sedimentasi (**Tabel 4, Gambar 4**) diuji dengan *shelf-life*, pada formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,156$  ( $p>0,05$ ) dan formulasi

suspensi dengan *suspending agent* PGS stabil, dengan nilai signifikan  $p=0,191$  ( $p>0,05$ ). Formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na menurun dari 1 menjadi 0,57 sedangkan pada formulasi suspensi dengan *suspending agent* PGS menurun dari 1 menjadi 0,47. Volume sedimentasi pada suspensi dengan pelarut air akan menurun ketika konsentrasi ion meningkat (Chen dan Anandarajah, 1998), adanya perubahan konsentrasi ion pada masing-masing formula dapat disebabkan oleh adanya perubahan pH. pH rendah akan menyebabkan terjadinya hidrolisis asam dan umumnya terjadi pada polimer polisakarida yang larut air (Aqualor, 1999). Kedua formulasi suspensi tersebut mengalami penurunan nilai volume sedimentasi, akan tetapi formulasi suspensi dengan *suspending agent* CMC Na penurunannya lebih sedikit karena sifat dari CMC Na yang tidak larut dalam air tetapi dapat membentuk masa gel yang dapat menghambat penurunan nilai viskositas (Lachman, 1994). Hasil uji statistika dengan menggunakan analisa *repeated measures* dapat menunjukkan bahwa, analisa volume sedimentasi F1 (CMC Na) dan F2 (PGS) ada perbedaan, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ).

**Redispersi**

Hasil pengujian redispersi (**Tabel 4**) menunjukkan bahwa kedua formulasi suspensi tersebut memiliki kemampuan terdispersi kembali dengan mudah. Nilai redispersi pada kedua formulasi adalah 90%. Oleh karena pengocokan dilakukan sebanyak tiga kali maka setiap pengulangan pengocokan dikurangi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan suspensi ubi cilembu termasuk sistem flokulasi, partikel terflokulasi adalah terikat lemah, cepat mengendap dan mudah tersuspensi kembali dan tidak membentuk *cake* (endapan yang keras), tetapi wujud suspensi kurang menyenangkan karena sedimentasi terjadi cepat dan di atasnya terjadi daerah cairan yang jernih (Lachman, 1994).

## KESIMPULAN

Stabilitas fisik suspensi ubi cilembu dengan *suspending agent* CMC Na pada pengamatan organoleptis, homogenitas, volume sedimentasi (F), berat jenis, viskositas dan pH stabil selama penyimpanan. Stabilitas fisik suspensi ubi cilembu dengan *suspending agent* PGS pada pengamatan pada pengamatan organoleptis, homogenitas, volume

sedimentasi (F), berat jenis, viskositas dan pH stabil selama penyimpanan. Stabilitas fisik suspensi ubi cilembu dengan *suspending agent* CMC Na dan PGS pada parameter pengamatan organoleptis, homogenitas, berat jenis dan kemampuan redispersi, tidak terdapat perbedaan, sedangkan pH, viskositas dan volume sedimentasi terdapat perbedaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar HR, 2010, Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavonoid Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*) Berpotensi Sebagai Antioksidan, **Skripsi**, Fakultas MIPA, IPB, Bogor.
- Antarlina SS dan Utomo JS, 1999, **Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar untuk Produk Pangan**, Balitkabi, 15, 30-44.
- Ansel HC, 1989, **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi**, ed. IV, Ibrahim F (penerjemah). Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Aqualon, 1999, **Natrosol Hydroxyethylcellulose: Physical and Chemical Properties**, Hercules Incorporated, Wilmington.
- Cahyadi W, 2006, **Bahan Tambahan Pangan**, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Chen J dan Anandarajah A, 1998, Pore Fluid Properties and Compressibility of Kaolinite, **Clays Clay Miner**, 46(2), 145-152.
- DiPiro JT, 2009, **Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach**, The McGraw-Hill Companies, 47-50.
- Grundy SM, 1991, Multifactorial Etiology of Hypercholesterolemia : Implication for Prevention of Coronary Heart Disease, **J Atheroscler Thromb**, 11, 1619-1635.
- Harmanto N, 2009, **Mengusir Kolesterol Bersama Mahkota Dewa**, Jakarta .
- Lachman L, Lieberman, HA, and Kanig JL, 1994. **Teori dan Praktek Farmasi Industri**, ed. 3, Suyatmi S (penerjemah). Universitas Indonesia, Jakarta.
- Martin A, Swarbrick J, and Cammarata A, 1993. **Dasar-dasar Kimia Fisik dalam Ilmu Farmasetik**, ed. 3, Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Maryam S, Taurina T, dan Fahrurroji F, 2013. **Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Suspensi Ibuprofen dengan menggunakan Carbopol 934 sebagai Bahan Pensuspensi**, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Mayastuti A, 2002, Pengaruh Penyimpanan dan Pemanggangan terhadap Kandungan Zat Gizi dan Daya Terima Ubi jalar (*Ipomea batatas* (L). Lam) Cilembu, **Skripsi Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga**, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Pakki E, Usmar, dan Syukur R, 2011, **Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Minuman Herbal Immunomodulator Berbasis Rumput Laut**, Universitas Hasanudin, Makasar
- Prabandari W, 2011, **Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptis Yoghurt Jagung**, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rahayu T, 2005, Kadar Kolesterol Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) Setelah Pemberiaan Cairan Kombucha Per Oral, **J Penel Sains dan Teknol**, Agro Media Pustaka, Surakarta.
- Robinson, 1995, **Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi**, Penerbit ITB, Bandung.
- Rowe R, Sheskey PJ, dan Owen SC 2006, **Handbook of Pharmaceutical Excipients**, 5<sup>th</sup> ed., Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Sumardika H, 2007, **Penggunaan Carboxymethylcellulose (CMC) Terhadap pH, Keasaman, Viskositas, Sineresis dan Mutu Organoleptik Yogurt Set**, Universitas Brawijaya, Malang.
- Susanti A *et al.*, 2013, Pengaruh Infusa Ubi Cilembu Terhadap Kadar Kolesterol pada Mencit (*Mus Musculus*) Secara *In Vivo*, **Skripsi**, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri.
- Yusmarini dan Efendi R, 2004, Evaluasi Mutu Yogurt yang dibuat dengan Penambahan beberapa Jenis Gula, **J Natur Indones**, 104-110.