

FORMULASI DAN KARAKTERISASI CANGKANG KAPSUL DARI BERBAGAI MACAM EKSTRAK

Dewi Rahmawati¹, Marthy Meliana², Anggraeni Novia Lidiyanto³, Imroatul Ghani Hasanah⁴, Nadia Vega Ferdiana⁵, Tarisa Yasmin Azzahra⁶, Mitha Mayang Sari⁷, Khosiyah Rahmah⁸, Defsi Yahya Musandi⁹, Abdy Atsylo Amry El Madany¹⁰, Nadia Zuhana Putri¹¹
Email: dewi.rahma@uam.ac.id¹
Universitas Anwar Medika

ABSTRAK

Kapsul adalah bentuk sediaan obat terbungkus cangkang kapsul keras atau lunak. Cangkang kapsul dibuat dari gelatin dengan atau tanpa zat tambahan lain. Gelatin merupakan suatu zat yang diperoleh dari hidrolisa parsial dari kulit atau tulang hewan. Sumber gelatin yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembentuk kapsul cangkang keras diantaranya tulang atau kulit dari sapi, babi, ikan, kulit buah, daun, tetapi ada juga yang dapat dibuat dari pati. Cangkang kapsul keras dibuat secara manual dengan cara mencelupkan cetakan ke dalam larutan masing-masing formula kemudian di oven. Karakteristik fisik cangkang kapsul keras dievaluasi dan dibandingkan dengan cangkang kapsul keras komersial nomor 0 (nol). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa F2 merupakan formula terbaik dan memenuhi standar karakteristik fisik cangkang kapsul keras.

Kata Kunci: Kapsul, Cangkang kapsul, Macam ekstrak cangkang kapsul

ABSTRACT

Capsules are a dosage form of the drug encased in a hard or soft capsule shell. The capsule shell is made from gelatin with or without other additives. Gelatin is a substance obtained from partial hydrolysis of animal skin or bones. Sources of gelatin that can be used as the basic ingredients for forming hard shell capsules include bones or skins from cows, pigs, fish, fruit skins, leaves, but some can be made from starch. The hard capsule shell is made manually by dipping the mold into the solution of each formula and then in the oven. The physical characteristics of the hard capsule shell were evaluated and compared with the commercial hard capsule shell number 0 (zero). The results concluded that F2 is the best formula and meets the standards of physical characteristics of hard capsule shells.

Keyword : *Capsules, Capsule Shells, Cassule Shell Extracts*

PENDAHULUAN

Kapsul adalah sediaan yang mengandung satu macam bahan obat atau lebih yang dimasukkan ke dalam cangkang atau wadah kecil yang umumnya dibuat dari gelatin (Suparman, 2019). Kapsul dapat didefinisikan sebagai bentuk sediaan padat, dimana satu macam bahan obat atau lebih bahan yang dimasukkan ke dalam cangkang atau wadah kecil yang umumnya dibuat dari gelatin yang sesuai. Kebanyakan kapsul yang beredar di pasaran adalah kapsul yang semuanya dapat ditelan oleh pasien. Selain itu terdapat sediaan kapsul yang dapat disisipkan ke dalam rektum sehingga obat dilepaskan dan diabsorpsi di tempat tersebut, atau isi kapsul dapat dipindahkan dari cangkang gelatin dan digunakan sebagai pengukur yang dini dari obat-obat bentuk serbuk. Cangkang dapat larut dan dipisahkan dari isinya. Ada 2 macam kapsul yaitu yang pertama, Kapsul Lunak (Soft Capsule): berisi bahan obat berupa minyak/larutan obat dalam minyak. Dan yang kedua, Kapsul keras (Hard Capsule): berisi bahan obat yang kering (Ansel, 2011). Cangkang kapsul umumnya terbuat dari bahan gelatin yang memiliki masalah terkait kehalalan dan keamanannya. Pesatnya perkembangan teknologi

telah mendorong peneliti untuk mencari bahan baku alternatif seperti Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) atau pati.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode LRA atau Literature Review Article dengan tujuan untuk mengetahui Formulasi dan Karakterisasi Cangkang Kapsul Dari Berbagai Macam Ekstrak. Proses peninjauan artikel ini melibatkan analisis terhadap artikel-artikel yang relevan, dengan fokus pada penelitian empiris yang dilakukan dalam waktu 10 tahun terakhir. Pencarian artikel dilakukan melalui sumber data elektronik yaitu google scholar dengan menggunakan kata kunci Cangkang kapsul, Berbagai macam ekstrak cangkang kapsul, karakteristik, dan formulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Judul jurnal	Hasil	Referensi
1	Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincou Hijau (<i>Cyclea Barbata</i> Miers) Sebagai Anti Inflamasi	Salah satu tanaman Indonesia yang dapat dimanfaatkan adalah daun cincou hijau (<i>Cyclea barbata</i> Miers) karena mengandung alkaloid, polifenol, saponin dan flavonoid yang dapat mencegah peradangan. Peradangan merupakan respon fisiologis lingkungan yang disebabkan oleh kerusakan atau kerusakan pada jaringan yang berfungsi, mengurangi, atau membatasi agen yang melukai atau jaringan yang terluka. Tujuan dari penelitian ini adalah memformulasi ekstrak daun cincou hijau menjadi kapsul anti inflamasi. Penelitian ini dimulai dengan proses maserasi ekstraksi simplisia daun cincou hijau menggunakan pelarut etanol 96%. Pembuatan granul menggunakan metode granulasi kering dengan vivapur 101 yang divariasikan dalam 3 formula yaitu (1:1, 1:1,5, 1:2). Langkah selanjutnya adalah uji evaluasi fisik granul meliputi kadar air, sifat aliran, sudut diam, indeks karkas, massa jenis kompresibel dan massa jenis sebenarnya serta sifat fisika uji evaluasi yang meliputi uji organoleptik, keseragaman bobot dan waktu hancur. Hasil dari Uji evaluasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa formula 3 dengan konsentrasi ekstrak kental : vivapur 101 (1:2) merupakan yang paling optimal, karena memenuhi syarat uji evaluasi dengan kadar air nilai butiran ekstrak kering 1,5% dan nilai kadar air kapsul granul. cincou hijau menyisakan 1,1%.	Wulandari, F. 2020 Journal Homepage : http://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/as-syifaa
2	Potensi Gelatin dari Tulang Ikan Sebagai Alternative Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik dan Pra Formulasi	Gelatin merupakan produk penguraian protein hewani yang memiliki banyak fungsi di bidang pangan dan farmasetika. Sebagian besar produksi gelatin bersumber dari hewan, seperti babi ataupun sapi yang masih diragukan kehalalannya, baik itu yang mutlak diharamkan	Febriana , 2021. Journal Homepage : https://jurnal.unpad.ac.id/farmasetika/article/view/33183/15771

		<p>atau teknik penyembelihan hewan yang tidak sesuai kaidah Islam. Penggunaan gelatin sapi dan babi sebagai bahan pembuatan cangkang kapsul masih menjadi keresahan masyarakat Muslim dan Hindu. Hasil perikanan Indonesia memiliki potensi besar sebagai bahan baku gelatin dalam pembuatan cangkang kapsul halal. Metode yang digunakan dalam artikel review ini adalah dengan meninjau literature diperoleh 32 jurnal nasional dan internasional diperoleh dari <i>Science Direct</i>, <i>Research Gate</i> dan <i>Google Scholar</i> sumber data dipublikasi paling lambat 10 tahun terakhir. Dari beberapa hasil penelitian terkait, dilakukan perbandingan antara parameter fisikokimia gelatin pada tulang ikan patin, ikan tuna, ikan nila, serta standar gelatin yang ditetapkan oleh GMIA dan SNI. Parameter yang dibandingkan meliputi pH, kadar air, kadar abu, kadar protein, kekuatan gel, dan viskositas. Gelatin tulang ikan berpotensi sebagai bahan dalam formulasi cangkang kapsul ditinjau dari sifat fisikokimianya. Gelatin tulang ikan patin memenuhi persyaratan standar gelatin GMIA dan SNI berdasarkan pH, kadar air, kadar abu, dan viskositas, kecuali kekuatan gel dan kadar protein yang tidak memenuhi persyaratan. Sedangkan, gelatin tulang ikan tuna dan nila memenuhi seluruh parameter fisikokimia gelatin GMIA dan SNI. Dengan demikian, gelatin tulang ikan tuna dan nila berpotensi untuk dijadikan bahan dalam pembuatan cangkang kapsul untuk sediaan farmasi.</p>	
3	<p>Formulasi Kapsul Ekstrak Daun Kangkung (<i>Ipomoea Aquatica Forsk</i>) Sebagai Kandidat Sedativum Menggunakan Variasi Konsentrasi Polyvinylpyrrolidone</p>	<p>Granul ekstrak kangkung disiapkan menggunakan metode granulasi basah. Nilai M MC yang d diperoleh dari hasil pengujian menunjukkan kadar air masing-masing formula sesuai dengan gan persyaratan 2%-15% (6). Selain kadar air, sudut istirahat dan laju aliran granul juga dievaluasi. Evaluasi</p>	<p>Lebang, J. 2020 Journal Homepage : https://journal.unhas.ac.id/index.php/mff/article/view/11964/6247</p>

		<p>kapsul dilakukan sebelum dan sesudah uji stabilitas yang dilakukan menggunakan alat climatic chamber. Hasil pengujian menunjukkan tidak ada penyimpangan dari bobot rata-rata kapsul sebelum dan sesudah pengujian stahilita. Penelitian menunjukkan dalam setiap 100 g kangkung mengandung 938,2 mg flavonoid (8).</p>	
4	<p>Sintesis dan Karakterisasi Cangkang Kapsul Keras dari Gelatin Tulang Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>)</p>	<p>Pembuatan gelatin yang bersumber dari tulang ikan lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) dapat dilakukan menggunakan cara asam dan larutan yang digunakan adalah HCl. Hasil pengujian gelatin menunjukan spesifikasi yang lebih rendah dari persyaratan yang ditetapkan. Spesifikasi tersebut meliputi pH gelatin 4,85, kadar air 13,5 %, viskositas 180-190 Cps, kadar abu 3,2% dan kekuatan gel 150 g/cm². Perbandingan terbaik untuk pembuatan cangkang kapsul keras adalah 1:2 (gelatin:air)</p>	<p>Sumiati, T. 2020 Journal Homepage : https://www.semanticscholar.org/paper/SINTESIS-DAN-KARAKTERISASI-CANGKANG-KAPSUL-KERAS-Sumiati-Ratnasari/0a519df550f3254ff305ab354f22517832bb56ba</p>
5	<p>Karakterisasi dan Formulasi Cangkang Kapsul dari Tepung Pektin Kulit Buah Cokelat (<i>Theobroma cacao</i> L.)</p>	<p>Pembuatan larutan cangkang kapsul keras dilakukan dengan penambahan pektin, karagenan dan aquades. Formula cangkang kapsul keras terbaik adalah F3 (pektin 0,78%, karagenan 5,00% dan aquades 94,22%). Hasil evaluasi kapsul yang memenuhi standar PT Kapsulindo Nusantara yaitu berat kapsul 96,30 mg, panjang kapsul total 22,05 mm, diameter badan 7,24 mm dan diameter tutup 7,65 mm. Sedangkan waktu hancur yang diperoleh masih berada dalam rentang yang ditetapkan oleh Farmakope yaitu 21 menit 34 detik.</p>	<p>Suparman , 2019 . https://www.neliti.com/id/publications/458726/karakterisasi-dan-formulasi-cangkang-kapsul-dari-tepung-pektin-kulit-buah-cokela</p>
6	<p>Karakteristik Pati Biji Nangka (<i>Artocarpus Heterophyllus</i>) yang Berpotensi Sebagai Pengganti Gelatin pada Pembuatan Cangkang Kapsul Lunak</p>	<p>Sumber pati salah satunya berasal dari biji nangka. Berdasarkan proses produksi, karakteristik, maupun manfaat lainnya pati memiliki potensi cukup besar sebagai alternatif bahan pangan. Percobaan dilakukan dengan proses perendaman kemudian diambil filtratnya dan dikeringkan pada suhu 50°C dengan try dryer selama 12 jam. Tujuan dari riset ini adalah (i) mengetahui</p>	<p>Aliyatunnaim, N. 2022 Journal Homepage : https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/PROSIDING_SNST_FT/article/view/7184</p>

		<p>karakteristik pati sebagai pengganti gelatin. Hasil karakteristik analisis pati diperoleh warna ungu, kadar air 4,2%, kadar abu 0,99% dan 26% kadar amilosa, 74% amilopektin sedangkan uji FTIR diperoleh gugus fungsi hidroksil (O-H), gugus karbonil C=O, senyawa aromatik (C=C) dan eter (C-O).</p>	
7	<p>Aplikasi Karagenan Sebagian Cangkang Kapsul Alternatif Pengganti Kapsul Gelatin</p>	<p>Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah kelas Rhodophyceae yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku material berbasis polisakarida salah satunya adalah cangkang kapsul keras. Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan karagenan sebagai bahan baku cangkang kapsul keras. Formulasi larutan yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas empat perlakuan yaitu karagenan konsentrasi 3%, 4%, 5%, dan 6%. Formulasi karagenan terbaik dilihat dari parameter spesifikasi cangkang kapsul, kadar air, dan waktu hancur kapsul. Karagenan yang digunakan dalam pembuatan cangkang kapsul keras mengandung kadar air sebesar 18,38%, abu 17,58%, sulfat 17,90%, dan viskositas 124 cP. Konsentrasi karagenan secara signifikan berpengaruh terhadap waktu hancur dan viskositas larutan pembentuk cangkang kapsul, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air cangkang kapsul. Formulasi terbaik terdapat pada cangkang kapsul dengan konsentrasi karagenan 5% yang memiliki viskositas sebesar 6.10010.333 cP, kadar air sebesar 17,43%, dan waktu hancur 20,59 menit.</p>	<p>Suptijah P , 2012. Journal Homepage : https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphi/article/view/21434</p>
8	<p>Karakteristik Cangkang Kapsul Yang Terbuat Dari Gelatin Tulang Ikan</p>	<p>Penelitian ini bertujuan mempelajari sifat-sifat fisikokimia cangkang kapsul yang dibuat dari gelatin tulang ikan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari tiga perlakuan sumber gelatin sebagai bahan baku pembuatan cangkang kapsul yaitu a) gelatin dari tulang</p>	<p>Junianto , 2013. Journal Homepage : https://jurnal.unpad.ac.id/akuatik/article/view/2617/2355</p>

		<p>ikan tuna, b) gelatin dari tulang ikan nila, dan c) gelatin dari tulang ikan Tuna-Nila. Perlakuan di ulang sebanyak empat kali. Pengamatan terhadap cangkang kapsul dilakukan terhadap bobot, kadar air, kadar abu, pH, ketahanan dalam air, ketahanan dalam larutan asam, dan sifat kelenturan. Data sifat kelenturan cangkang kapsul dianalisis secara diskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cangkang kapsul yang terbuat dari gelatin tulang ikan nila memiliki sifat fisikokimia yang paling baik dibandingkan dengan yang terbuat dari gelatin tulang ikan tuna maupun campuran tulang tuna-nila. Sifat fisiko kimia cangkang kapsul yang terbuat dari gelatin tulang ikan nila yaitu bobot cangkang 74,66 mg/100 buah cangkang kapsul, kadar air 13,44 %, kadar abu 2,09%, pH 5,83, ketahanan dalam air 31 menit, kelarutan dalam larutan asam 6 menit 20 detik, dan sifat kelenturannya mudah pecah</p>	
9.	<p>Formulasi Kapsul Anthelmintik Dari Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica Papaya</i>. L)</p>	<p>Menurut hasil penelitian, telah dibuktikan bahwa zat aktif berupa tannin dan flavonoid memiliki daya antihelmintik. Daun pepaya (<i>Carica papaya</i>, L.) diketahui memiliki zat aktif seperti tannin dan flavonoid yang cukup tinggi yang berperan aktif sebagai antihelmintik. Kandungan zat aktif seperti tannin pada daun pepaya lebih banyak dibandingkan akar dan batang. Dengan khasiat daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) tersebut maka perlu dibuktikan adanya efek antelmintik dengan uji eksperimental di laboratorium</p>	<p>Salim, M (2022) Journal Homepage : https://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/VK/article/view/1100/pdf</p>

10.	Pembuatan kapsul ekstrak bawang hitam (<i>Allium Saticum</i> Linn) sebagai obat anti hipertensi metode granulasi basah (Wet granul)	<p>Hipertensi menurut World Health Organization (WHO) adalah suatu kondisi dimana pembuluh darah memiliki tekanan darah tinggi (tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg) yang menetap. Di Indonesia banyak sekali tanaman yang dapat digunakan sebagai obat hipertensi salah satunya adalah bawang putih yang dapat digunakan sebagai anti hipertensi dan anti bakteri. proses pembuatan kapsul ekstrak bawang hitam selain dilakukan proses pembuatannya juga dilakukan uji analisa terhadap obat tradisional jenis kapsul. Sediaan jenis kapsul mempunyai keuntungan dibandingkan jenis sediaan yang lain. Keuntungan tersebut antara lain lebih mudah untuk ditelan, dan rasa pahit dapat tersamarkan (Syamsuni, 2005). Pengujian yang dilakukan ada 2 parameter yaitu waktu alir granul dan keseragaman bobot kapsul.</p> <p>Penggunaan bahan pengikat dalam formulasi yang paling efektif dalam pembuatan kapsul ekstrak bawang hitam (<i>A. Sativum</i>) dengan metode granulasi basah adalah formula I (bahan pengikat mucilago amili 5%) dan formula II (bahan pengikat mucilago amili 8%)</p>	Santoso, J. 2018 Journal Homepage : https://jurnal.permataindonesia.ac.id/index.php/JPI/article/view/100
11.	Formulasi dan Karakterisasi Cangkang Kapsul dari Pati Kulit Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) dan Madu sebagai Plasticize	Karakteristik cangkang kapsul pati kulit kentang dari 5 formulasi diperoleh panjang badan dan kelopak 18,61 mm –18,83 mm dan 11,23 mm – 11,28 mm. Diameter dan tutup bodi 7.32mm –7.40mm dan 7.62mm –7.73mm. Volume 0,50 mL -0,70 mL. Tebal 0,27 mm –0,62 mm. Berat 0,1752 g -0,3616 g. Waktu hancur 11,28 Menit -	Lestari, I,2021. Journal Homepage : https://jurnal.ugm.ac.id/v3/JFPS/article/view/3301/1239

		33,16 Menit. Formulasi terbaik cangkang kapsul pati kulit kentang halal dengan penambahan madu sebagai plasticizer adalah pada formulasi 2 dengan konsentrasi pati 2%, hal ini dilihat dari karakteristik cangkang kapsul yang sesuai dengan SNI dan standar Pharmacopoeia Indonesia edisi 4 tahun 1995 yaitu panjang tutup 11,23 mm, diameter badan 7,36 mm, volume cangkang kapsul 0,65 mL, dan waktu hancur 17,02 Menit	
--	--	--	--

KESIMPULAN

- Gelatin yang berasal dari tulang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dapat digunakan sebagai bahan pengganti gelatin dalam pembuatan kapsul keras.
- Ekstrak bawang hitam (*Allium Sativum* Linn) dapat digunakan sebagai obat antihipertensi dalam bentuk kapsul.
- Evaluasi kapsul dilakukan sebelum dan sesudah uji stabilitas menggunakan alat climatic chamber, dan hasilnya menunjukkan tidak ada perubahan signifikan pada bobot rata-rata kapsul.
- Ekstrak daun cincau hijau (*Cyclea barbata* Miers) memiliki potensi sebagai bahan antiinflamasi dalam formulasi kapsul.
- Gelatin dari berbagai jenis tulang ikan, seperti ikan tuna, ikan nila, dan ikan patin, memiliki sifat fisikokimia yang berbeda-beda dan berpotensi digunakan dalam formulasi cangkang kapsul.
- Gelatin tulang ikan patin memenuhi standar gelatin yang ditetapkan oleh GMIA dan SNI, sehingga berpotensi sebagai bahan dalam formulasi cangkang kapsul.

Dari beberapa artikel yang telah direview dapat disimpulkan bahwa macam ekstrak untuk pembuatan cangkang kapsul banyak sekali. Banyak juga formulasi-formulasi yang sudah diuji dan menghasilkan hasil yang optimal, macam ekstrak pengganti gelatin yang sudah ditinjau dari sifat fisikokimia nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, I., Putri, A., Fajrian, F., Awaluddin, R., & Rahma, A. (2021). Formulasi dan Karakterisasi Cangkang Kapsul dari Pati Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan Madu sebagai Plasticizer. *Journal food and Pharmaceutical Science*, 9(3), 503-512
- Salim, M., Kamilla, L., Nurhayati, E., & Handayani, V. (2022). Formulasi Kapsul Enthelmintik Dari Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Vokasi Kesehatan*, (8)1, 46-50
- Santoso, J., Purwanti, R., & Yana, Y. (2018). Pembuatan kapsul ekstrak bawang hitam (*Allium Saticum* Linn) sebagai obat anti hipertensi metode granulasi basah (Wet granul). *Jurnal Permata Indonesia*, (9) 1, 47-57
- Suptijah, P., Suseno, S., & Kurniawati K. (2012). Aplikasi Karagenan Sebagian Cangkang Kapsul Alternatif Pengganti Kapsul Gelatin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, (15) 3, 223-231
- Junianto., Haetami, K., & Maulina, I. (2013). Karakteristik Cangkang Kapsul Yang Terbuat Dari Gelatin Tulang Ikan. *Jurnal Akuatika*, (4)1, 46-54
- Suparman., Herawati, D., & Fitratul, Z. (2019). Karakterisasi dan Formulasi Cangkang Kapsul dari Tepung Pektin Kulit Buah Cokelat (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, (2)2, 77-83

- Lebang, J., Siampa, J., Fatmawati, A., & Haisyah, S. (2020) . Formulasi Kapsul Ekstrak Daun Kangkung (*Ipomoea Aquatica* Forsk) Sebagai Kandidat Sedativum Menggunakan Variasi Konsentrasi Polyvinylpyrrolidone. *MFF 2020* , 24(3), 90-92
- Aliyatunnaim, N., Septina, N., Ginting, D.,& Maharani, F.(2022). Karakteristik Pati Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) yang Berpotensi Sebagai Pengganti Gelatin pada Pembuatan Cangkang Kapsul Lunak . *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (12)1.
- Febriana, L., Stannia, N., Fitriani, A., & Putriana, N. (2021) . Potensi Gelatin dari Tulang Ikan Sebagai Alternative Cangkang Kapsul Berbahan Halal. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 223-233
- Wulandari, F., Widyawati, F., Rizaldi, K., & Syaputri, F .(2020). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea Barbata* Miers) Sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal Farmasi*, (12)2 ,150-157
- Sumiati, T., Ratnasari, D., Hanapiah, S., & Setiadji, A. (2020). Sintesis dan Karakterisasi Cangkang Kapsul Keras dari Gelatin Tulang Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Farmamedika*, (5)2, 46-51