

## Edukasi Pemanfaatan Pembuatan Kapsul Nanopartikel dari Tanaman Pinang (*Areca catechu* L) sebagai Upaya Terapi Adjuvan Pencegahan Schistosomiasis di Desa Alitipu Kecamatan Lore Utara, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah

*Education on the Utilization of Making Nanoparticle Capsules from Areca Nut Plants (*Areca catechu* L) as an Adjuvant Therapy Effort for Schistosomiasis Prevention in Alitipu Village, North Lore District, Poso Regency, Central Sulawesi*

Joni Tandil<sup>1</sup>

Magfirah<sup>2\*</sup>

Lexy Kareba<sup>3</sup>

Tien Wahyuni Handayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Clinical Pharmacy, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Pelita Mas Palu, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Pharmaceutical Technology, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Pelita Mas Palu, Indonesia

<sup>3</sup>Department of Public Health, STIK Indonesia Jaya Makassar, Indonesia

email: jonitandi757@yahoo.com

### Kata Kunci

Desa Alitipu  
Schistosomiasis  
Biji pinang  
Kapsul Nanopartikel

### Keywords:

Alitipu Village  
Schistosomiasis  
Areca Nut Plants  
Capsule Nanoparticle

Received: October 2024

Accepted: January 2024

Published: Maret 2025

### Abstrak

Desa Alitipu, yang terletak di Lembah Napu, Kec. Lore Utara, Kab. Poso, Provinsi Sulawesi Tengah memiliki tingkat prevalensi *schistosomiasis* pada manusia dengan kategori tertinggi, yakni sekitar 3,36%. *Praziquantel* sebagai antischistosomiasis menyebabkan efek samping seperti yaitu peningkatan SGPT dan SGOT sehingga menjadi kendala dalam pemberantasan schistosomiasis untuk itu mengembangkan bahan sumber alam dengan tanaman yang telah dibuktikan mempunyai khasiat sebagai obat antelmintik yaitu biji pinang dalam bentuk nanopartikel guna memaksimalkan ketersediaan biologis obat yang diberikan melalui rute oral. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan selama 2 hari pada kelompok masyarakat dan kelompok tani Gapoktan dengan metode sosialisasi dengan memberikan *pre test*, poster dilanjutkan dengan sesi diskusi, tanya jawab dan *post test* dan praktek pembuatan nanopartikel biji pinang serta pembuatan jamban dilanjutkan dengan pengukuran kepuasan terhadap pengabdian masyarakat dengan pemberian kuesioner dengan total 50 responden. Hasil dari kegiatan, masyarakat sangat antusias dan dapat menambah pengetahuan melalui *posttest*. Dari hasil perhitungan *pretest* sebesar 24.4 dan hasil *posttest* didapatkan 86.8 masyarakat mengetahui cara pencegahan schistosomiasis. Hasil penilaian kepuasan masyarakat menunjukkan bahwa secara umum mitra puas terhadap kegiatan sebesar 92%. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan PKM ini sangat bermanfaat bagi masyarakat Desa Alitipu.

### Abstract

Alitipu Village, located in Napu Valley, North Lore District, Poso Regency, Central Sulawesi Province has the highest prevalence rate of schistosomiasis in humans, which is around 3.36%. *Praziquantel* as an antischistosomiasis causes side effects such as increased SGPT and SGOT, which is an obstacle in eradicating schistosomiasis, therefore developing natural resources with plants that have been proven to have properties as anthelmintic drugs, namely areca nut in the form of nanoparticles to maximize the biological availability of drugs given orally. This community service activity was carried out for 2 days in community groups and Gapoktan farmer groups with a socialization method by providing a pre-test, posters followed by a discussion session, questions and answers, and post-test and practice of making areca nut nanoparticles and making toilets followed by measuring satisfaction with community service by giving questionnaires to a total of 50 respondents. The results of the activity, the community was very enthusiastic and could increase their knowledge through the post-test. From the pretest calculation results of 24.4 and the posttest results obtained 86.8 people know how to prevent schistosomiasis. The results of the community satisfaction assessment showed that in general partners were satisfied with the activity by 92%. It can be concluded that this PKM activity is very beneficial for the people of Alitipu Village.



© 2025 Joni Tandil, Magfirah, Lexy Kareba, Tien Wahyuni Handayani. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI:

<https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i3.8420>

**How to cite:** Tandil, J., Magfirah., Kareba, L., Handayani, T. W. (2025). Edukasi Pemanfaatan Pembuatan Kapsul Nanopartikel dari Tanaman Pinang (*Areca catechu* L) sebagai Upaya Terapi Adjuvan Pencegahan Schistosomiasis di Desa Alitipu Kecamatan Lore Utara, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(3), 653–660. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i3.8420>

## PENDAHULUAN

*Schistosomiasis* adalah suatu kondisi penyakit yang dapat bersifat akut maupun kronis, disebabkan oleh infeksi cacing darah *Schistosoma* dari genus *Schistosoma*. Penularannya terjadi melalui air yang mengandung larva cacing *Schistosoma* (serkaria) dan Keong air *Oncomelania*. *Schistosomiasis* (bilharziasis) merupakan penyakit yang disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* (*S. japonicum*) dan *Oncomelania hupensis lindoensis* adalah keong perantaranya sehingga dikenal sebagai demam keong (Sitohang, V. 2015). Di Indonesia *Schistosomiasis* muncul secara endemis di Sulawesi Tengah, khususnya Desa Alitupu, yang terletak di Lembah Napu, Kec. Lore Utara, Kab. Poso, Provinsi Sulawesi Tengah, memiliki jumlah penduduk adalah 384 jiwa, yang tersebar dalam 111 kepala keluarga. Mengacu pada laporan tahunan *Schistosomiasis* Dinas Kesehatan Provinsi Sul - Teng Tahun 2021, desa Alitupu, Kec. Lore Utara, Kab. Poso, memiliki tingkat prevalensi *Schistosomiasis* pada manusia yang mencapai angka tertinggi, yakni sekitar 3,36% (Dewi, M. *et al.*, 2021). Kondisi kesehatan perorangan dan kondisi lingkungan yang tidak memadai adalah salah satu faktor pemicu *Schistosomiasis*. Aspek-aspek dari higiene perorangan dan kondisi lingkungan termasuk pemanfaatan fasilitas toilet yang bersih, pemakaian air bersih saat mandi dan mencuci, serta penggunaan alat pelindung diri saat berada di daerah yang menjadi fokus penyakit. Sebuah studi yang dilakukan oleh Marzela dan rekan pada tahun 2021 menunjukkan bahwa dari 30 responden, 20 di antaranya yang berkemih di tempat selain jamban keluarga terserang *Schistosomiasis* (Handayani, T. W *et al.*, 2024). Pada dasarnya pengobatan *Schistosomiasis* bertujuan untuk meminimalkan penderitaan dan mengendalikan sumber penularan. Sebelum dijumpai obat yang efektif, seperti *hycanthone*, *niridazole*, *amocante*, dan lainnya telah digunakan untuk meminimalkan *Schistosomiasis*. Namun, obat-obat itu tidak efektif dan sebagian malah beracun. Era ini, obat yang umum digunakan yakni *praziquantel*. *Praziquantel* terbukti sangat efektif melawan semua bentuk *Schistosomiasis*, termasuk pada fase akut, kronik, splenomegali, atau komplikasi lainnya. Obat ini sangat efisien dengan efek samping yang minimal, cukup dengan satu takaran 60mg/Kg BB yang dibagi menjadi dua dan diminum dalam rentang waktu 4 hingga 6 jam (Gunawan, S. G. 2007). Program pemusnahan *Schistosomiasis* berupa terapi massal dengan obat *Praziquantel* secara luas selama 20 tahun dengan kesembuhan adalah 100 %, namun, *praziquantel* sebagai anti *Schistosomiasis* menyebabkan efek samping yaitu kelelahan, sakit kepala dan pusing, nyeri perut, mual, diare, muntah, gatal-gatal, urtikaria, nyeri pada otot dan sendi, serta peningkatan serum *glutamic pyruvic transaminase* (SGPT) dan serum *glutamic oxaloacetic* (SGOT) (Han, H. 2016). Efek samping menjadi kendala dalam pemberantasan *Schistosomiasis* untuk itu mengembangkan bahan aktif yang lain dengan sifat anti *Schistosomiasis* bisa menjadi masukan meminimalkan efek samping *praziquantel*. Potensi bahan obat tersebut dapat berasal dari sumber alam dengan tanaman yang telah dibuktikan mempunyai khasiat sebagai obat antelmintik serta memiliki harga yang terjangkau, dan bisa didapatkan dengan mudah, salah satunya biji pinang (*Areca catechu L*). Biji pinang (*Areca catechu L*). memiliki sifat sebagai obat tradisional dengan efek antelmintik, antimutagenik, antioksidan, dan astringent. Biji pinang mengandung berbagai senyawa, termasuk alkaloid seperti *arekain*, *guvalokin*, *arekolin*, *arekolidine*, *guvasine*, dan *isoguvasine*. Sari etanol dari biji pinang juga mengandung flavan, senyawa fenolik, tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, minyak yang dapat menguap dan tidak menguap, asam glanat, getah, serta lignin ((Hassan, Z. M *et al.*, 2020). Efek tersebut membuka peluang pengembangan pinang (*Areca catechu L*) sebagai agen anti *Schistosomiasis*. Untuk memaksimalkan ketersediaan biologis sari etanol biji pinang, dapat dihasilkan dalam bentuk nanopartikel. Penggunaan sediaan nanopartikel memiliki potensi guna pemaksimalan ketersediaan biologis obat yang diberikan melalui rute oral (Amara, R. O *et al.*, 2018). Pengabdian ini diharapkan dapat mengedukasi masyarakat mengenai *Schistosomiasis* danantisipasi pencegahan penyakit *Schistosomiasis* di Desa Alitupu, Kec. Lore Utara, Kab. Poso dengan menggunakan bahan alam yang tersedia yaitu biji pinang dalam bentuk nanopartikel dengan bekerjasama pada mitra kerjasama yaitu kelompok usaha tani dengan jumlah karyawan sebanyak 25 orang dengan harapan membantu ekonomi masyarakat dengan cara mengedukasi masyarakat dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat desa alitupu.

## METODE

Kegiatan PKM ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

### 1. Perencanaan

Pada tahap ini, sasaran dan jumlah masyarakat telah ditentukan melalui survey pendahuluan yang dilakukan oleh dosen yang dilaksanakan selama 4 hari. Jumlah peserta sebanyak 50 orang, yang terdiri dari kelompok masyarakat dan kelompok tani yaitu " Gabungan kelompok tani (Gapoktan).

### 2. Persiapan

Pada tahap ini, mempersiapkan segala sesuatunya untuk keperluan sosialisasi. Dosen dibantu mahasiswa untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan ditempat pengabdian. Adapun proses persiapannya yaitu pembentukan panitia, pembagian *jobdesk*, pembuatan *leaflet*, formulir *pre* dan *posttest*, persiapan sembako, persiapan alat praktek untuk tutorial pembuatan nanopartikel, konsumsi masyarakat dan persiapan transportasi.

### 3. Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi guna untuk melihat dampak dari pemberian sosialisasi dan informasi. Instrument yang digunakan ialah kuisioner yang diisi oleh masyarakat sebelum dan sesudah sosialisasi. Kuisioner berisi tentang pertanyaan mengenai pemahaman tentang edukasi penggunaan suplemen vitamin dan mineral untuk pencegahan stunting yang terdiri dari 7 butir pertanyaan. Pertanyaan tersebut memuat, tanda dan gejala stunting, pencegahan stunting dan cara mendapatkan dan menggunakan suplemen vitamin.

### **Alat dan bahan**

Perangkat yang dipakai pada kegiatan ini mencakup seperangkat alat untuk menyampaikan informasi secara lisan, termasuk *sound* sistem, *laptop*, peralatan komunikasi tambahan seperti *poster* dan *leaflet*, peralatan pembuatan nanopartikel (alat-alat gelas, *magnetic stirrer*, *ultrasonikator*, dan *sentrifuge*). Materi yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup bahan pendukung seperti biji pinang, kitosan dan Na TPP.

### **Waktu dan tempat pelaksanaan**

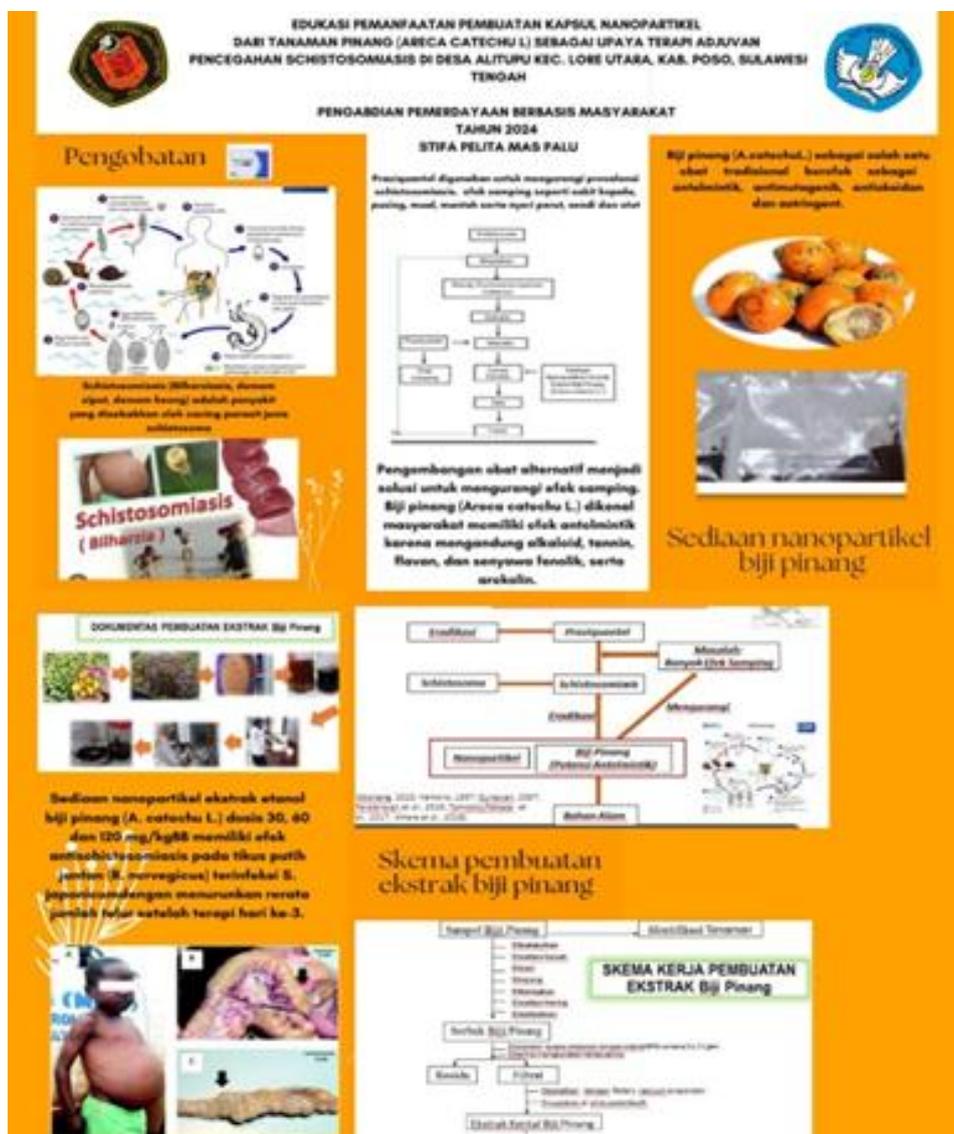
Edukasi Pemanfaatan Pembuatan kapsul nanopartikel dari tanaman pinang (*Areca catechu* L) sebagai upaya terapi adjuvan pencegahan *Schistosomiasis* di Desa Alitipu Kec. Lore Utara, Kab. Poso, Sulawesi Tengah dilakukan secara kolaborasi dan kolektif oleh 4 dosen dari departemen farmasi klinik, teknologi farmasi dan kesehatan masyarakat dengan 14 Mahasiswa STIFA Pelita Mas Palu. Kegiatan pengabdian pada masyarakat di desa alitipu dilakukan selama 2 hari dari tanggal 1- 2 oktober 2024.

### **Pelaksanaan kegiatan**

Pelaksanaan program kerja Pengabdian masyarakat terstruktur pada hari pertama dimulai dengan pembagian *poster*, *leaflet* dan soal *pretest* kemudian dilakukan pemaparan materi. Pemaparan materi mengenai *schistosomiasis* dan faktor resikonya, serta cara pencegahannya, Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), Efek samping dari pengobatan *Schistosomiasis* menggunakan *praziquantel* dan pemanfaatan biji pinang sebagai obat yang dapat mencegah *schistosomiasis*. Pemateri menyampaikan materinya dan dilanjutkan dengan diskusi tanya jawab. Guna menilai keberhasilan atau pemahaman masyarakat sehubungan dengan materi yang disajikan, pemateri menyebarkan soal post test yang berisi materi sosialisasi sebagai penilaian keberhasilan kegiatan yang diisi oleh 25 masyarakat yang menghadiri kegiatan ini dan diakhiri dengan pembagian sembako. Pelaksanaan program kerja Pengabdian masyarakat terstruktur pada hari kedua dimulai dengan pembagian *poster*, *leaflet* kemudian dilakukan pemaparan materi disertai dengan praktek pembuatan nanopartikel biji pinang dan pembuatan jamban. Pemaparan materi mengenai edukasi pemanfaatan nanopartikel biji pinang sebagai terapi adjuvan antischistosomiasis, Efek samping dari pengobatan *Schistosomiasis* menggunakan *praziquantel* serta perilaku hidup bersih dan sehat serta manfaat jamban dalam memutus siklus rantai penyebaran *schistosomiasis* dan praktek pembuatan pupuk. Pemateri menyampaikan materinya dan dilanjutkan dengan diskusi tanya jawab. Guna menilai keberhasilan atau pemahaman masyarakat sehubungan dengan materi yang disajikan, pemateri menyebarkan kuesioner yang berisi instrument sebagai penilaian keberhasilan kegiatan yang diisi oleh 25 masyarakat yang menghadiri kegiatan ini .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi tentang Edukasi Pemanfaatan Pembuatan kapsul nanopartikel dari tanaman pinang (*Areca catechu L*) sebagai upaya terapi adjuvan pencegahan *Schistosomiasis* di Desa Alitipu Kec. Lore Utara, Kab. Poso, Sulawesi Tengah dilakukan untuk menyampaikan informasi secara tentang *Schistosomiasis* dan faktor resikonya, serta cara pencegahannya, Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), Efek samping dari pengobatan *Schistosomiasis* menggunakan praziquantel dan pemanfaatan biji pinang sebagai obat yang dapat mencegah *schistosomiasis*, edukasi pemanfaatan nanopartikel biji pinang sebagai terapi adjuvan antischistosomiasis, manfaat jamban dalam memutus siklus rantai penyebaran *schistosomiasis* dan praktek pembuatan pupuk. Edukasi ini dihadiri oleh masyarakat Desa Alitipu berjumlah 50 orang. Edukasi ini dimaksudkan untuk memaksimalkan pemahaman dan pengetahuan masyarakat mengenai biji pinang (*Arecha. catechu L.*) yang dapat digunakan untuk mencegah penyakit *Schistosomiasis*. Adapun materi yang disampaikan yang berisi edukasi pengertian *Schistosomiasis*, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan hasil riset dari biji pinang. Berikut ini poster materi edukasi :



Gambar 1. Poster Edukasi Pengabdian.

Kegiatan pretest dilakukan sebelum pemateri memberikan informasi, untuk penilaian awal pengetahuan Masyarakat. Selanjutnya sesi tanya jawab dan diakhir diberikan Kembali kuisisioner postest untuk menilai pemahaman Masyarakat setelah diberikan informasi. Adapun hasil pengukuran pengetahuan warga dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel I. Hasil Pengukuran Pengetahuan Warga.

No peserta	Hasil pre test	Hasil post test	Persentase kenaikan nilai
1	40	90	50%
2	20	90	70%
3	40	90	50%
4	10	90	80%
5	20	90	70%
6	20	90	70%
7	20	90	70%
8	20	80	60%
9	20	90	70%
10	20	90	70%
11	20	70	50%
12	20	80	60%
13	20	100	80%
14	20	80	60%
15	20	80	60%
16	20	80	60%
17	20	80	60%
18	20	80	60%
19	30	90	60%
20	10	90	80%
21	10	90	80%
22	40	90	50%
23	50	90	40%
24	40	90	50%
25	50	90	40%
<b>Rata-rata</b>	<b>24,4</b>	<b>86.8</b>	<b>62%</b>

Pada tabel 1, dapat dilihat tingkat pemahaman dengan presentase kenaikan nilai warga rata-rata yaitu 62 % yang artinya dengan adanya penyuluhan ini, warga telah mengetahui apa saja tanda dan gejala *schistosomiasis*, cara pencegahan *schistosomiasis* dan manfaat pinang dalam pencegahan dan terapi adjuvant *schistosomiasis*. Dari hasil penilaian terhadap sosialisasi kepada masyarakat, didapatkan peningkatan pengetahuan Masyarakat terhadap edukasi pemanfaatan nanopartikel biji pinang dalam pencegahan *schistosomiasis*. Adapun dokumentasi kegiatan pengabdian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi kegiatan hari pertama pengabdian.



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan hari kedua pengabdian.

Hasil kepuasan masyarakat terhadap pengabdian yang dilakukan yaitu kepuasan masyarakat terhadap metode penyampaian materi PKM, program PKM sesuai dengan kebutuhan Masyarakat, program PKM meningkatkan kemampuan berpikir, rogram PKM dapat diaplikasikan masyarakat dan Masyarakat bersedia untuk berpartisipasi/terlibat kembali. dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel II. Indeks kepuasan dan persentase masyarakat terhadap PKM.

No.	PERNYATAAN	indeks kepuasan	Persentase
1.	Materi PKM yang dipaparkan sesuai kebutuhan	3.56	89%
2.	Kegiatan terlaksana sesuai dengan keinginan Masyarakat	3.6	90%
3.	Cara penyampaian materi PKM yang menarik	3.52	88%
4.	Materi yang dipaparkan jelas dan mudah dipahami	3.68	92 %
5.	Kesesuaian waktu untuk pemaparan materi dan kegiatan PKM	3.6	90%
6.	Secara Umum masyarakat puas terhadap kegiatan PKM ini	3.68	92 %

Biji pinang (*Areca catechu L.*) memiliki sifat sebagai obat tradisional dengan efek antelmintik, antimutagenik, antioksidan, dan astringent dengan kandungan kimia yakni *arekain, guvalokin, arekolin, arekolidine, guvasine, dan isoguvasine* selain itu juga mengandung *flavan*, senyawa fenolik, tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, minyak yang dapat menguap dan tidak menguap, asam glanat, getah, serta lignin dimana efek tersebut membuka peluang pengembangan pinang (*Areca catechu L.*) sebagai agen *antischistosomiasis*. Untuk memaksimalkan ketersediaan biologis sari etanol biji pinang, dapat dihasilkan dalam bentuk nanopartikel. Penggunaan sediaan nanopartikel memiliki potensi guna pemaksimalan ketersediaan biologis obat yang diberikan melalui rute oral (Dewi, M *et al.*, 2021). Sediaan nanopartikel biji pinang pada kegiatan pengabdian ini dibuat dengan menggunakan kitosan dan NaTPP dengan Perbandingan 8 :1 dengan metode gelasi ionik. Gelasi ionik merupakan metode populer pilihan dalam sintesis ikatan sambung silang senyawa enkapsulator. Gelasi ionik dapat dimanfaatkan untuk pembentukan nanopartikel, metode ini mempunyai kelebihan yaitu prosesnya yang sederhana atau mudah, pelarut yang digunakan bukan berasal dari pelarut organik serta prosesnya dapat dikontrol dengan mudah. Aplikasi nanoteknologi untuk pangan dan obat-obatan menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat. Teknologi ini menawarkan keunggulan dalam meningkatkan bioavailabilitas bahan aktif, pengendalian pelepasan bahan aktif serta memperbaiki sifat sensoris. Dalam ukuran nano (50-500 nm), partikel bahan aktif lebih mudah diserap oleh dinding usus halus, sehingga meningkatkan bioavailabilitasnya. Penyerapan bahan aktif meningkat karena kelarutan partikel meningkat dan luas permukaan partikel yang besar. Kondisi kesehatan perorangan dan kondisi lingkungan yang tidak memadai adalah salah satu faktor pemicu *schistosomiasis*. Aspek-aspek dari hygiene perorangan dan kondisi lingkungan termasuk pemanfaatan fasilitas toilet yang bersih, pemakaian air bersih saat mandi dan mencuci, serta penggunaan alat pelindung diri saat berada di daerah yang menjadi fokus penyakit. Sebuah studi yang dilakukan oleh Marzela dan rekan tahun 2021 menunjukkan bahwa dari 30 responden, 20 di antaranya yang berkemih di tempat selain jamban keluarga terserang

*schistosomiasis* (Handayani, T. W *et al.*, 2024). Untuk mengatasi hal tersebut maka tim pengabdian membangun sebuah jamban umum. Berikut dokumentasi pembuatan jamban dapat dilihat pada gambar 4, berikut ini :



Gambar 4. Proses pembuatan jamban.

## KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan *pretest* sebesar 24.4 dan hasil *posttest* didapatkan 86.8 masyarakat mengetahui cara pencegahan *schistosomiasis*. Hasil penilaian kepuasan masyarakat menunjukkan bahwa secara umum mitra puas terhadap kegiatan sebesar 92%. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan PKM ini sangat bermanfaat bagi masyarakat Desa Alitipu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Sekretaris desa, kepada dusun , masyarakat dan kelompok tani “Gapoktan”, bapak Opyn mananta sebagai narasumber atas suksesnya kegiatan pengabdian ini. Dan juga ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas kesempatan untuk melakukan dan membiayai Pengabdian Masyarakat dengan skema pemberdayaan berbasis masyarakat.

## REFERENSI

Amara, R. O., Ramadan, A. A., El-Moslemany, R. M., Eissa, M. M., El-Azzoun, M. Z., & El-Khordagui, L. K. (2018). Praziquantel – lipid nanocapsules: an oral nanotherapeutic with potential *Schistosoma mansoni* tegumental targeting. 4493–4505. <https://doi.org/10.2147/IJN.S167285>

- Bergquist, R., Utzinger, J., & Keiser, J. (2017). Controlling Schistosomiasis With Praziquantel: *How Much Monger Without a Viable Alternative?* *Infectious Diseases of Poverty*, *6*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40249-017-0286-2>
- Dewi, M., Pakaya, D., & Tandj, J. (2021). Aktivitas Antischistosomiasis Sediaan Nanopartikel Sari Biji Pinang pada Tikus Putih Jantan Terinfeksi *Schistosoma japonicum*. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, *7*(1), 89–97. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2021.v7.i1.15438>
- Gunawan, S. G. (2007). *Farmakologi dan Terapi* Departemen Farmakologi dan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (Edisi V). Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press). <https://www.scribd.com/document/403727132/Farmakologi-dan-Terapi-Edisi-5-pdf>
- Han, H. (2016). The effect of nanoparticle size on in vivo pharmacokinetics and cellular interaction. *Nanomedicine*, *11*, 673–692. <https://doi.org/10.2217/nnm.16.5>
- Hassan, Z. M., Manyelo, T. G., Selaledi, L., & Mabelebele, M. (2020). The effects of tannins in monogastric animals with special reference to alternative feed ingredients. *Molecules*, *25*(20), 1–17. <https://doi.org/10.3390/molecules25204680>
- Handayani, T. W., Triposa, V. G., Asti, N., & Dewi, N. M. S. (2024). Pencegahan Schistosomiasis Menggunakan Ekstrak Biji Pinang di Desa Alitupu: Prevention of Schistosomiasis Using Areca Nut Seed Extract in Alitupu Village. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(3), 457–462. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i3.6221>
- Sitohang, V. (2015). *Petunjuk Teknis Pengendalian Schistosomiasis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://www.scribd.com/document/341044574/Gudeline-Schistosomiasis-FINAL021115-Small>