

Pendampingan Pembuatan Mykunas (Gummy Kulit Nanas) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas di Pekon Gunung Terang, Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung

Assistance in Making Mykunas (Pineapple Peel Gummy) in the Context of Utilizing Pineapple Peel Waste in Pekon Gunung Terang, Bulok District, Tanggamus Regency, Lampung Province

Afriyani *

Atri Sri Ulandari

Zulpakor Oktoba

Nurma Sari

*Departatemen of Pharmacy, Faculty of Medicine, University of Lampung, Lampung, Indonesia

email: afriyani@fk.unila.ac.id

Kata Kunci

Ananas comosus L.

Permen Gummy

Pekon Gunung terang

Keywords:

Ananas comosus L.

Gummy Candy

Pekon Gunung Terang

Received: December 2024

Accepted: March 2025

Published: May 2025

Abstrak

Pemanfaatan limbah Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) menjadi produk permen jelly sebagai kesehatan gigi. Kegiatan PKM ini bertujuan untuk mensosialisasikan kepada masyarakat Kelompok Tani bahwa kulit nanas dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi permen gummy yang berkhasiat meningkatkan kesehatan gigi. Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) kaya akan bromelain, vitamin C protease sistein, senyawa fitokimia berupa *alkaloid*, *fenol*, *tanin*, *flavonoid*, *saponin*, dan karbohidrat. Kulit nanas juga mengandung banyak sumber vitamin C dan mangan, yang dapat membantu melawan peradangan di gusi dan jaringan. Metode yang digunakan yaitu *focus group discussion* (FGD) dengan penyampaian teori secara ceramah, pengajaran kuesioner *pre-test* dan *post-test* dan tanya jawab interaktif. Hasil analisis berdasarkan hasil kuisioner *pre test* dan *post test* menunjukkan adanya sedikit peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti tes. Rata-rata persentase *pre test* peserta adalah 78,12%, sedangkan rata-rata persentase *post test* menjadi 78,33%. Pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi permen gummy efektif dalam meningkatkan kesehatan gigi dan membuka peluang usaha bagi masyarakat. Kulit nanas yang kaya akan bromelain dan vitamin C sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan pendampingan ini, masyarakat Pekon Gunung Terang dapat mengolah limbah kulit nanas menjadi produk yang bernalih dan bermanfaat bagi kesehatan serta ekonomi lokal.

Abstract

*Utilization of Pineapple Peel (*Ananas comosus L.*) waste into jelly candy products for dental health. This PKM activity aims to socialize the Farmer Group community that pineapple peels can be utilized and processed into gummy candy, which is effective in improving dental health. Pineapple skin is rich in bromelain, vitamin C, cysteine protease, and phytochemical compounds in the form of alkaloids, phenols, tannins, flavonoids, saponins, and carbohydrates. Pineapple skin also contains a rich source of vitamin C and manganese, which can help fight inflammation in the gums and tissues. Manganese helps in the development, strengthening, and repair of bones and teeth. Bromelain and Vitamin C in pineapple skin have the potential to be developed into pharmaceutical products. The method used is focus group discussion (FGD) by presenting theory in lectures, completing pre-test and post-test questionnaires, and interactive questions and answers. The results of the analysis based on the results of the pre-test and post-test questionnaires showed that there was a slight increase in participants' understanding after taking the test. The average percentage of participants' pre-test was 78.12%, while the average percentage of post-test was 78.33%. Utilizing pineapple peel waste in gummy candy is effective in improving dental health and opening up business opportunities for the community. Pineapple skin, which is rich in bromelain and vitamin C, has not previously been utilized optimally. With this assistance, the Pekon Gunung Terang community can process pineapple peel waste into products that are valuable and beneficial for health and the local economy.*



© 2025 Afriyani, Atri Sri Ulandari, Zulpakor Oktoba, Nurma Sari . 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.v10i5.8837>

PENDAHULUAN

Nanas termasuk salah satu komoditas buah unggulan dengan jumlah produksi 1,73 juta ton di tahun 2015. Di dunia internasional, Indonesia menjadi penghasil nanas dengan berkontribusi sebesar 23% yang ditanam di kebun di lima provinsi dengan jumlah produksi tinggi yaitu Lampung (32,77%), Sumatera Utara (12,78%), Jawa Barat (10,39%), Jawa Timur (8,92%), dan Jambi (8,23%) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Buah nanas memiliki potensi limbah yang cukup besar, khususnya kulitnya untuk dapat dimanfaatkan. Menurut (Wahyuni *et al.*, 2016), 47% dari total buah nanas berupa limbah dalam bentuk kulit dan hati (bagian tengah buah), sedangkan selebihnya (53%) dapat dimakan. Semakin meningkatnya produksi nanas, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat. Pemanfaatan kulit nanas saat ini belum optimal, limbah kulit nanas biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak, tetapi sebagian lainnya belum berhasil dimanfaatkan. Limbah kulit nanas merupakan tantangan pengelolaan limbah yang signifikan dan perlu segera diatasi, mengingat dampak yang ditimbulkan oleh industri nanas (Syauqi *et al.*, 2020). Kulit buah nanas dibuang begitu saja sebagai limbah, padahal dapat menjadi zat yang sangat bermanfaat karena mengandung banyak *antioksidan*, *karotenoid*, *antosianin*, *flavonoid*, *fenolik*, *enzim bromelain*, vitamin C, air, serat kasar, gula reduksi, pati, protein, tanin dan kandungan protein yang baik untuk kesehatan (Mahardika *et al.*, 2023). Kulit nanas kaya akan sumber vitamin C dan mangan, yang dapat membantu melawan peradangan di gusi dan jaringan. Mangan membantu dalam pengembangan, penguatan, dan perbaikan tulang dan gigi. Vitamin C dan kualitas astringennya menjaga gusi tetap bersih dan sehat, yang baik untuk kesehatan gigi (Owoeye, 2022). Selain itu, kulit nanas memiliki senyawa berupa enzim bromelain dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri yang berkhasiat meningkatkan kesehatan gigi. Artinya kulit nanas bisa menjadi sumber sebagai senyawa bioaktif yang mempunyai banyak sekali manfaat untuk aplikasi terapeutik (Rahmadhani *et al.*, 2019). Oleh karena itu, limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan untuk nilai tambah atau inovasi produk dalam bentuk permen *gummy*. Permen *gummy* sebagai produk makanan banyak disukai oleh semua kelompok umur baik dari anak-anak maupun orang dewasa, karena memiliki rasa yang manis dan dapat dikonsumsi kapan saja. Artinya permen *gummy* memiliki daya terima yang tinggi di masyarakat (Nurul Qamariah, 2020). Permen *gummy* dapat diolah dengan berbagai variasi baik dari bahan baku, rasa, warna, dan juga bentuk yang menarik sehingga dapat menambah daya tarik masyarakat (Nurgemamega *et al.*, 2020). Tujuan dilakukan pengabdian ini yaitu untuk meningkatkan pemanfaatan limbah kulit nanas dalam rangka peningkatan potensi sumber daya pekon (desa) dengan pelatihan pembuatan permen *gummy* untuk meningkatkan kesehatan gigi dengan pembinaan kewirausahaan yang inovatif dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi farmasi.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat pendampingan pembuatan MYKUNAS (*gummy* kulit nanas) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit nanas. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh dosen bersama dengan mahasiswa program studi Farmasi Universitas Lampung sebagai salah satu bentuk tridharma perguruan tinggi di bidang pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 30 Juli 2024 jam 09.00-11.00 di Desa Pekon Gunung Terang, Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus. Pihak yang melaksanakan adalah dosen dan sekelompok mahasiswa program studi Farmasi Universitas Lampung dengan peserta yaitu masyarakat di Desa Pekon. Jumlah peserta yang hadir adalah 26. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan metode Focus group discussion (FGD) dengan penyampaian teori secara ceramah, pengisian kuesioner *pre-test* dan *post-test*, dan tanya jawab interaktif. Alat yang digunakan dalam pembuatan *gummy* kulit nanas yaitu blender, pisau, wajan, spatula, saringan, baskom, timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kulit nanas, garam, gelatin, gula, air, asam sitrat, sirup gula. Proses pembuatan *gummy* kulit nanas yaitu dengan menimbang semua bahan, ambil 400 mL sari kulit nanas kemudian tambahkan seluruh bahan (gula pasir, gelatin, gula sirup) dan kemudian masak hingga mengental pada suhu 80°C. Setelah mengental tambahkan asam sitrat, selanjutnya masukkan kedalam cetakan permen dan diamkan selama 1 jam hingga dingin. Setelah itu masukkan permen kedalam

lemari pendingin selama 24 jam. Terakhir lepaskan permen dari cetakan dan dikemas dengan kemasan primer dan sekunder serta beri label pada kemasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan pembukaan acara, pemberian cinderamata, pengisian kuisioner *pre-test* kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh tim pengabdian dengan membuka sesi tanya jawab, setelah itu dilanjutkan dengan pengisian kuisioner *post-test* dan diakhiri dengan penutup serta dokumentasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan rangkaian acara pendampingan pembuatan MYKUNAS (*Gummy Kulit Nanas*) yaitu permen *gummy* yang berkhasiat dari Kulit Nanas. Desa Pekon Gunung Terang merupakan salah satu desa penghasil nanas yang cukup tinggi. Kulit Nanas merupakan limbah yang masih memiliki banyak manfaat salah satunya untuk kesehatan gigi. Limbah kulit nanas sering dibuang begitu saja dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, dengan adanya pendampingan pembuatan MYKUNAS ini diharapkan dapat meningkatkan dan memberikan inspirasi kepada masyarakat dalam memanfaatkan limbah kulit nanas menjadi sesuatu yang sangat bermanfaat dan menghasilkan nilai jual. Masyarakat di desa pekon sendiri merupakan salah satu daerah dengan pengusaha UMKM dengan adanya pendampingan dalam pembuatan permen *gummy* dari limbah kulit nanas sebagai upaya menjaga kesehatan gigi, bisa menjadikan suatu inovasi terbaru dan dapat menambah daya tarik. Berdasarkan analisis hasil kuisioner *pre test* dan *post test* menunjukkan adanya sedikit peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti tes. Rata-rata persentase *pre test* peserta adalah 78,12%, sedangkan rata-rata persentase *post test* menjadi 78,33%. Meskipun ada beberapa soal dengan penurunan skor yang signifikan pada *post test*, seperti pada soal nomor 2, 5 dan 20, sebagian besar peserta menunjukkan hasil yang lebih baik di *post test*, terutama pada soal yang berkaitan dengan pemahaman konsep yang lebih kompleks. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan berhasil meningkatkan pemahaman peserta terhadap materi yang diajarkan. Peningkatan rata-rata ini menunjukkan efektivitas proses pembelajaran dalam Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas di Desa Pekon Gunung Terang, Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Dari hasil wawancara mengenai evaluasi kegiatan pendampingan pemanfaatan limbah kulit nanas, sebagian besar warga berterima kasih dengan kegiatan pengabdian masyarakat ini karena dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan warga terutama dalam memanfaatkan limbah yang tadinya tidak bermanfaat kini menjadi sesuatu yang sangat bermanfaat baik dari segi kesehatan maupun ekonomi. Namun yang menjadi catatan, seharusnya dilakukan pendampingan praktik pembuatan produk permen *gummy* secara langsung agar warga lebih paham dan lebih mudah dalam mengaplikasikannya.

Tabel I. Nilai kuisioner *pre test* dan *pos test*.

No	Pertanyaan	Pre test Skor (%)	Post test Skor (%)	Selisih Skor (%)
1.	Kepanjangan dari MYKUNAS adalah jelly kulit nanas	87.50%	75.00%	12.5%
2.	Kandungan kulit nanas yang dapat menjaga kesehatan gigi adalah vitamin C, mangan, dan bromelain	41.67%	20.83%	20.84%
3.	Enzim bromelain berperan sebagai antibakteri	91.67%	87.50%	4.17%
4.	Memasukkan permen ke dalam lemari pendingin selama 2 jam	91.67%	91.67%	0%
5.	Kulit nanas mengandung antioksidan, karotenoid, antosianin, flavonoid, fenolik, tanin	87.50%	54.17%	33.33%
6.	Produksi buah nanas mencapai 1,73 juta ton pada tahun 2015, sehingga limbah kulit nanas tidak memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan	83.33%	100.00%	-16.67%

7.	Limbah kulit nanas memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan karena kandungan nutrisinya yang tinggi.	70.83%	62.50%	8.33%
8.	Pembuangan limbah kulit nanas tanpa pengelolaan yang tepat dapat menyebabkan polusi tanah dan air.	95.83%	95.83%	0%
9.	Penggunaan teknologi fermentasi anaerobik dapat mengubah limbah kulit nanas menjadi biogas.	83.33%	91.67%	-8.34%
10	Pemanfaatan limbah kulit nanas dapat berkontribusi terhadap ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan.	62.50%	58.33%	4.17%
11	Limbah kulit nanas hanya bisa dibuang dan tidak bisa dimanfaatkan	95.83%	87.50%	8.33%
12	Limbah kulit nanas hanya bisa digunakan sebagai pakan ternak saja	83.33%	83.33%	0%
13	Kandungan yang ada di dalam Limbah kulit nanas sangat banyak dan bisa digunakan untuk menjaga gusi tetap bersih dan sehat	83.33%	91.67%	-8.34%
14	Kandungan yang ada di kulit buah nanas tidak ada Vitamin C	87.50%	95.83%	-8.33%
15	Kulit nanas juga bisa untuk penguatan tulang dan melawan peradangan pada gusi	91.67%	95.83%	-4.16%
16	<i>Gummy candies</i> merupakan jenis permen lunak berbentuk seperti jeli yang dibuat dari campuran-campuran gula, dimasak dengan kandungan padatan yang diperlukan dan penambahan bahan pembentuk gel (gelatin, agar, pektin, karagenan) dan pemanis (sukrosa, sirup glukosa dan sebagainya) yang bersifat lunak seperti karet, berwarna menarik dan beraroma khas	95.83%	95.83%	0%
17	Pada industri farmasi permen <i>gummy</i> dijadikan inovasi dengan memanfaatkan bentuk sediaan <i>gummy</i> yang ditambahkan vitamin C sehingga menjadi bentuk sediaan <i>gummy</i> vitamin C	95.83%	95.83%	0%
18	Salah satu komponen yang dimiliki oleh <i>gummy</i> vitamin B.	45.83%	95.83%	-50%
19	Vitamin C yang memberikan sifat elastis dan merupakan agen pembentuk gel adalah gelatin	79.17%	83.33%	-4.16%
20	<i>Gummy candies</i> merupakan jenis permen lunak berbentuk seperti Agar-agar	8.33%	4.17%	4.16%
Total Rata-rata		78.12%	78.33%	-0.21%



Gambar 1. Proses Penyampaian Materi oleh Tim PKM dan Dosen.



Gambar 2. Proses Penyampaian Materi oleh Tim PKM dan sesi tanya jawab.

BUKU SAKU

"Pendampingan Pembuatan MYKUNAS (Gummy Kulit Nanas) dalam Rangka Pemanfaatan limbah Kulit Nanas di Pekon Gunung Terang, Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung"

TIM PENGABDIAN MASYARAKAT

Dosen dan Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2024

Kandungan Kulit Buah Nanas

Kulit buah nanas dibuang begitu saja sebagai limbah, padahal dapat menjadi zat yang sangat bermanfaat karena mengandung banyak antioksidan, karotenoid, antosianin, flavonoid, fenolik, enzim bromelain, vitamin C, air, serat kasar, gula reduksi, pati, protein, tanin dan kandungan protein yang baik untuk kesehatan.

Vitamin C dan kualitas **astringentnya** menjaga gusi tetap bersih dan sehat, yang baik untuk kesehatan gigi.

Enzim bromelain sebagai antibakteri

Sumber vitamin c dan mangan (Mn)

Melawan peradangan di gusi dan jaringan

Penguatan dan perbaikan tulang dan gigi

Menjaga gusi tetap bersih dan sehat.

Manfaat Kulit Buah Nanas Untuk Kesehatan Gigi

Enzim bromelain → Sebagai Antibakteri yang dapat melindungi gigi dari mediator bakteri

Mangan (Mn) → Membantu dalam pengembangan, penguatan, dan perbaikan tulang dan gigi

Vitamin C → Menjaga gusi tetap bersih dan sehat, yang baik untuk kesehatan gigi

Cara Pembuatan Gummy

- Timbang gula pasir, air, gula sirup, asam sitrat sesuai dengan formula
- Ambil 400 ml. sari kulit nanas kemudian tambahkan seluruh bahan lapisan, gula sirup, air, dan kerumutan meski hingga mengental pada suhu 80°C.
- Selanjutnya masukkan media dalam cetakan permen dan dinginkan selama 1 jam hingga dingin
- Setelah itu masukkan permen kedalam lemari pendingin selama 24 jam
- Terakhir lepaskan permen dari cetakan dan kemas dengan kemasan primer selanjutnya serta beri label pada kemasan



Gambar 3. Buku Saku.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian menggunakan metode Focus group discussion (FGD) diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah terutama limbah kulit nanas yang dapat dijadikan menjadi suatu produk yang bernilai, baik dari segi ekonomi maupun kesehatan. Pendampingan mengenai pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi permen *gummy* terbukti efektif dalam meningkatkan kesehatan gigi dan membuka peluang usaha bagi masyarakat. Kulit nanas yang kaya akan bromelain dan vitamin C sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan pendampingan ini, masyarakat Desa Pekon Gunung Terang dapat mengolah limbah kulit nanas menjadi produk yang bernilai dan bermanfaat bagi kesehatan serta ekonomi lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat dalam pendampingan pemanfaatan limbah kulit nanas di Pekon Gunung Terang ini, bisa terlaksana dengan baik dan lancar karena dukungan dana dari Universitas Lampung dan kerjasama yang baik dengan masyarakat Desa Pekon Gunung Terang, Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung.

REFERENSI

- Arya, A., & Joseph, A. V. (2023). Preparation of value added herbal pineapple candy and analysis of physico-chemical and organoleptic attributes. <https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2023&vol=12&issue=5&ArticleId=20361>
- Fitria, L. N., & Frianto, D. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Yang Dibuat Dalam Sediaan Permen *Gummy* Untuk Menambah Nafsu Makan Pada Anak Di Desa Waluya. *Abdima Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(1), 4067-4072. <https://doi.org/10.29303/jbt.v2i1.7894>
- Ginting, M., Marbun, N. R., Sinaga, M., & Leny, L. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Gummy Candies* dari Sari Ganggang *Hydrilla* (*Hydrilla verticillata* L.) yang Tumbuh di Perairan Danau Toba. *Majalah Farmasetika*, 8(1), 13-26. <https://orcid.org/0000-0002-3168-8392>

- Mahardika, M. P., & Tivani, I. (2023). Formulasi Gummy Candy Dari Ekstrak Etanol Kulit Nanas Madu (Ananas comosus L. Merr) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, **12**(2), 257-264. <https://doi.org/10.30591/pjif.v12i2.5201>
- Meena, L., Sengar, A.S., Neog, R., Sunil, C.K. (2022). Pineapple processing waste (PPW): bioactive compounds, their extraction, and utilisation: a review. *J Food Sci Technol*, **59**(11), 4152-4164. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05271-6>
- Nurgemamega, S. N., Subekti, S., & Rahmawati, Y. (2020). Permen Jelly Coffee Sebagai Pemanfaatan Coffee Defect. *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*, **9**(1), 49-55, <https://doi.org/10.17509/boga.v9i1.23386>
- Owoeye, T.F., Akinlabu, D.K., Ajayi, O.O., Afolalu, S.A., Popoola, J.O., & Ajani, O.O. (2022). Kandungan fitokimia dan analisis proksimat kulit nanas kering. *Penerbitan IOP*, **993** (1). <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/993/1/012027>
- Pusat Data dan Sistem Infromasi Pertanian. (2016). Outlook Nenas: Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Outlook_Nenas_2023.pdf
- Qamariah, N. (2020). Pemberdayaan Para Ibu Rumah Tangga di Kawasan Wisata Flamboyan Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah sebagai Upaya Peningkatan Derajat Kesehatan dan Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, **5**(3), 254–263. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v5i3.1431>
- Rahmadhani, Y. S., Rina, A. K., & Risza, W. O. (2019). Formulasi Nanomouthwash Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L) Inovasi Pengobatan Karies Gigi Formulation Of Nanomouthwash Pineapple-Skin Extract (Ananas Comosus L) Innovation Dental Caries Treatment, *Journal On Medical Science*, **6**(2).
- Syauqi, A., & Siti, S. I. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (Ananas comosus L.) Menjadi Bioetanol dengan Penambahan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) yang Berbeda. *Buletin LOUPE*, **16**(02). <https://www.neliti.com/id/publications/331137/pemanfaatan-limbah-kulit-nanas-ananas-comosus-l-menjadi-bioetanol-dengan-penamba>
- Wahyuni, S. A., A. H. Kadarusno, & B. Suwerda. (2016). Pemanfaatan *Saccharomyces cereviceae* dan limbah buah nanas pasar Beringharjo Yogyakarta untuk pembuatan bioetanol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Sanitasi*, **7**(4), 151-159. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v7i4.725>
- Wood, R. (1988). The Whole Foods Encyclopedia. NY: Prentice Hall Press. New York. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=682592>