

Bukti korespondensi:

**AKTIVITAS ANTIJAMUR EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.)
VARIETAS BANGKOK**

Forman Erwin Siagian¹, Muhammad Alfarabi^{2*}, Dena Carolina Sabono³

¹Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia

³Mahasiswa Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia

Corr.author: muhammad.alfarabi@uki.ac.id

Abstrak

Candida sp. dan *Cryptococcus sp.* merupakan jamur oportunistik yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan dapat berakibat fatal jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat. Saat ini terdapat permasalahan yaitu resistensi antijamur dan jenis terapi terhadap jamur yang terbatas. Terdapatnya bahan alam yang melimpah di Indonesia menjadi suatu potensi untuk mengembangkan obat anti jamur baru yang memiliki efektivitas tinggi, efek samping yang minimal, dan murah. Salah satu bahan alam yang belum tereksplorasi untuk antijamur adalah biji pepaya varietas bangkok. Biji pepaya selama ini lebih banyak menjadi limbah organik. Oleh karena hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antijamur dari ekstrak biji pepaya bangkok (*Carica papaya* L.). Jamur yang digunakan pada penelitian ini adalah *Candida albicans* dan *Cryptococcus neoformans*. Metode yang digunakan adalah perhitungan zona hambat pada sumur di cawan petri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat zona hambat pada media yang terdapat *C. albicans* dan *C. neoformans*. Dapat disimpulkan, ekstrak biji pepaya tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap kedua jamur tersebut.

Kata kunci : Pepaya bangkok, Antijamur, Bahan alam

Abstract

Candida sp. and *Cryptococcus sp.* are opportunistic fungi that can be fatal disease in humans if not treated properly. However, resistance of antifungal drugs have been emerged, therefore limit their benefit for therapy. Many natural products in Indonesia have potential to be established for new antifungal drugs that have high effectiveness, minimal side effects, and inexpensive. Papaya bangkok seed has not been explored for its antifungal activity. This seed become more organic waste. The aim of this study was to test antifungal activity of various papaya bangkok seed extract concentrations. We measured the inhibition zone of papaya extract to *Candida albicans* and *Cryptococcus neoformans*. Result showed no inhibition zone for each seed extract concentrations. Papaya bangkok seed extract has not antifungal activity.

Keywords: Papaya bangkok, antifungal, natural product

Pendahuluan

Sekitar 20-25% populasi dunia menderita infeksi jamur.¹ Relatif sedikit spesies jamur yang bersifat patogen dalam keadaan normal tetapi pada keadaan tertentu seperti pada individu imunokompromis yang sistem pertahanannya terganggu sehingga tidak dapat mengatasi infeksi, rentan terkena infeksi jamur. *Cryptococcus sp.* dan *Candida sp.* merupakan contoh jamur yang dapat menginfeksi pasien imunokompromis.² *Cryptococcus sp.* menyebabkan infeksi yang disebut kriptokokosis. Pada individu yang terinfeksi HIV/AIDS infeksi oleh *Cryptococcus neoformans* menyebabkan kriptokokal meningitis. Terjadi peningkatan insiden kriptokokal meningitis. Departemen Parasitologi FKUI mencatat terjadi peningkatan sebesar 21,9%.³

Kandidiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur *Candida sp.* Spesies *Candida* adalah penyebab paling umum infeksi jamur. Sekitar 90% infeksi disebabkan oleh *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis* dan *Candida krusei*.⁴

Resistensi antijamur dan sedikitnya pilihan terapi antijamur merupakan masalah serius. Peningkatan angka kejadian infeksi oleh spesies jamur resisten seperti spesies *Candida* yang resisten terhadap flukonazol dan jamur kontaminan yang juga resisten terhadap obat antijamur bahkan dapat menyebabkan *emerging fungi* yaitu dapat menyebabkan infeksi invasif dan mengancam nyawa.⁵ Oleh karenanya, diperlukan pengembangan obat antijamur baru yang memiliki efektivitas tinggi, efek samping minimal, dan murah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan kekayaan bahan alam yang tersedia di Indonesia. Salah satu bahan alam yang belum banyak diketahui aktivitas antijamurnya adalah biji pepaya.

Pepaya merupakan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Buah ini merupakan buah tanpa musim dengan rasa yang manis. Kandungan beta karoten dari pepaya ini sangat tinggi sehingga memiliki potensi sebagai sumber antioksidan sehingga dapat menurunkan kadar radikal bebas di dalam tubuh.⁶ Pada umumnya, pepaya yang cukup dikenal oleh masyarakat adalah pepaya bangkok dan california. Pepaya bangkok memiliki morfologi yang lebih besar daripada california.⁷ Saat ini, bagian bunga, daun dan buah pepaya yang banyak dimanfaatkan untuk pangan. Kulit buah, batang dan biji pepaya masih sedikit dimanfaatkan dan lebih banyak menjadi limbah organik.⁸

Pada masyarakat, pepaya dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Bagian tanaman tersebut yang dapat digunakan sebagai obat adalah akar, daun, buah, dan biji.⁹ Kandungan alkaloid dari ekstrak biji pepaya matang dan muda memiliki efek toksik.¹⁰ Selain itu, ekstrak biji pepaya memiliki aktivitas antijamur terhadap *Malassezia furfur*.¹¹ Oleh karenanya, biji pepaya memiliki potensi di bidang farmakologi. Namun hingga saat ini, aktivitas biji pepaya terutama dari jenis pepaya bangkok sebagai antijamur tidak banyak diketahui. Oleh karenanya tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur aktivitas antijamur ekstrak biji pepaya bangkok terhadap *Candida albicans* dan *Cryptococcus neoformans*.

Bahan dan Cara

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pepaya bangkok segar yang sudah dibersihkan.

Ekstraksi Biji Pepaya Bangkok

Sebanyak 183 g biji pepaya bangkok segar dibersihkan dan dihaluskan. Setelah itu, dilakukan maserasi dengan etanol 90%. Larutan yang didapat dikeringkan dengan evaporator dan hasil evaporasi tersebut disebut ekstrak kasar biji pepaya bangkok.

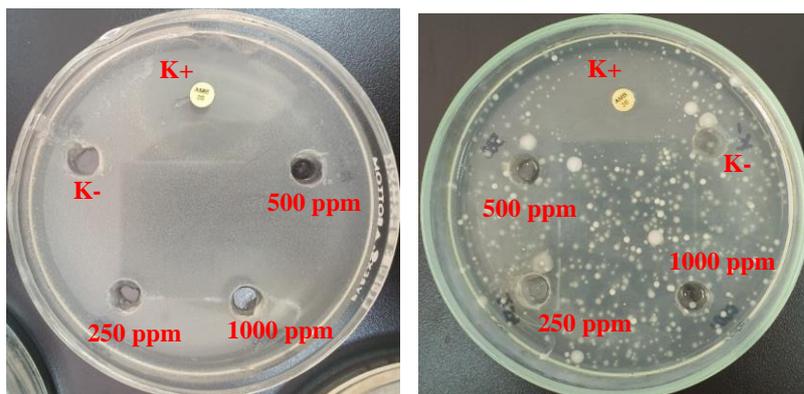
Commented [AS1]: Apa dasarnya berat biji yang dijadikan bahan ekstraksi sebesar 183 gr?

Uji Antijamur

Jamur yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Candida albicans* dan *Cryptococcus neoformans* dari Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia. Media yang digunakan adalah Mueller Hinton Agar (MHA). Metode yang digunakan adalah metode difusi sumur. Sebanyak 30 ml agar Mueller Hinton dituang ke dalam cawan petri. Pada media tersebut ditambahkan masing-masing 3 ml suspensi jamur *C. albicans* dan *C. neoformans* yang telah disesuaikan dengan standar McFarland pada cawan petri yang sudah berisi agar Mueller Hinton yang masih cair. Vorteks suspensi jamur dan agar Mueller Hinton agar homogen. Setelah agar Mueller Hinton padat, buat lubang uji dan diisi ekstrak dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm. Kontrol negatif yang digunakan adalah akuades dan kontrol positif adalah amfoterisin B. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37°C selama 2-3 hari. Setelah itu, diamati zona hambat yang terbentuk.

Hasil

Hasil pengujian antijamur diamati setelah dilakukan inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan terhadap zona hambat pada media dari setiap konsentrasi ekstrak biji pepaya. Hasil yang didapat tidak terdapat zona hambat yang terbentuk dari setiap konsentrasi ekstrak (250, 500, 1000 ppm) terhadap *C. albicans* dan *C. neoformans*. Sedangkan kontrol positif menunjukkan ada zona hambat yang terlihat sebagai zona bening di area sekitar cakram kontrol positif (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif dapat menghambat pertumbuhan kedua jamur tersebut.



(A)

(B)

Gambar 1. (A) pertumbuhan *Candida albicans* pada agar MH; (B) pertumbuhan *Cryptococcus neoformans* pada agar MH.

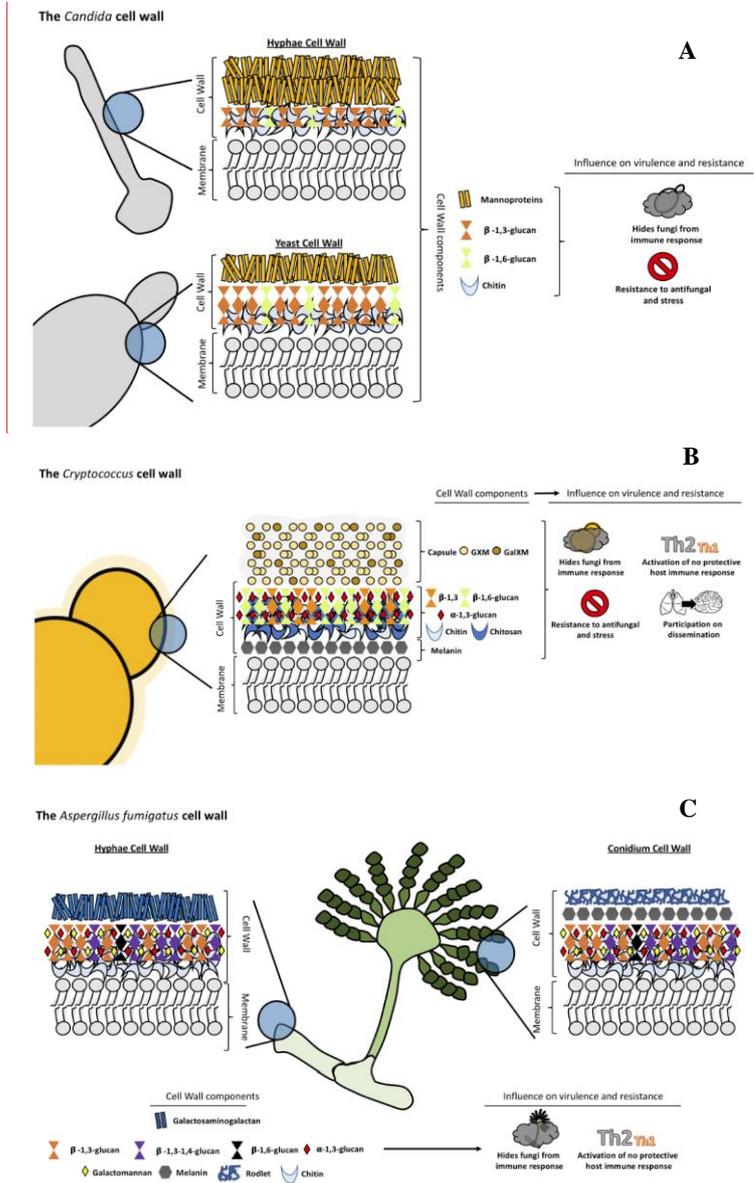
Pembahasan

Penggunaan pepaya bangkok pada penelitian ini ~~dikarenakan~~ karena pepaya bangkok merupakan pepaya yang banyak ditemukan di masyarakat selain pepaya california. Jenis ~~jenis~~ pepaya ini merupakan jenis pepaya yang dihasilkan dari proses pemuliaan tanaman.¹² Oleh karenanya, penggunaan material yang mudah ditemukan di masyarakat memiliki potensi yang tinggi untuk pengembangan obat baru. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi. Hal ini ~~dikarenakan~~ karena maserasi merupakan metode yang relatif mudah dilaksanakan dibandingkan metode lainnya. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol 90% ~~Hal ini dilakukan~~ karena etanol memiliki sifat yang semipolar sehingga diharapkan dapat mengekstrak metabolit yang bersifat polar dan non polar.¹³

Metode difusi sumur digunakan pada penelitian ini ~~dikarenakan~~ karena metode ini dapat memberikan zona hambat yang lebih besar daripada metode difusi cakram. Hal ini dapat terjadi karena ekstrak dari sampel dapat langsung dimasukkan ke dalam sumur sehingga efektivitas antijamur yang diberikan lebih tinggi.¹⁴ Amfotericin B digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini ~~dikarenakan~~ karena obat tersebut merupakan golongan polien yang dapat menghambat biosintesis membran sel jamur.⁵

Berdasarkan uji fitokimia, biji pepaya mengandung senyawa aktif flavonoid, fenol, tanin, dan saponin. Metabolit tersebut memiliki aktivitas antijamur terhadap *Aspergillus niger*, *Spergillus fumigatus*, dan *Penicillium sp.*¹⁵ Flavonoid dapat merusak membran dan atau dinding sel jamur.¹⁶ Tanin dapat menghambat biosintesis kitin pada pembentukan dinding sel jamur.¹⁷ Saponin dapat mengganggu permeabilitas membran jamur sehingga dapat terjadi lisis sel.¹⁸

Pada penelitian ini, ekstrak biji pepaya bangkok tidak menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* dan *C. neoformans*. Hal ini dapat terjadi karena setiap dinding sel jamur memiliki perbedaan morfologi. ~~Oleh karenanya~~ Sebab itu aktivitas ~~dari~~ senyawa yang terkandung pada ekstrak biji pepaya memberikan respon yang berbeda pada dinding sel setiap jamur. ~~Pada~~ *C. neoformans* memiliki kapsul polisakarida tebal di bagian terluar ~~dari~~ dinding sel. Kapsul tersebut berfungsi sebagai pertahanan dari kondisi lingkungan yang tidak baik untuk pertumbuhan. Sedangkan pada *C. albicans* memiliki struktur dinding sel yang terdiri dari banyak lapisan, yaitu lapisan fibril, mannoprotein, β -glucan, β -glucan-chitin, mannoprotein dan membran plasma. Pada jamur *Aspergillus sp.*, dinding selnya terdiri dari senyawa galaktosaminogalaktan, β -glucan, dan kitin sehingga lapisannya relatif lebih tipis daripada *C. albicans* dan *C. neoformans* (Gambar 2).¹⁹



Commented [AS2]: Gambar tidak dijelaskan dalam teks?

Gambar 2. (A) Struktur dinding sel *Candida sp.*, (B) Struktur dinding sel *Cryptococcus sp.*, (C) Struktur dinding sel *Aspergillus fumigatus*¹⁹

Daftar Pustaka

1. Puspitasari A, Kawilarang AP, Ervianti E, Rohiman A. Profil Pasien Baru Kandidiasis (Profile of New Patients of Candidiasis). Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin. 2019;31:24–34.
2. Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. 4th ed. Sutanto I, Ismid IS, Sjarifuddin PK, Saleha Sungkar, editors. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, Jakarta; 2009.
3. Efrida, Desiekawati. Kriptokokal meningitis: Aspek klinis dan diagnosis laboratorium. J Kesehatan Andalas. 2012;1(1):39–44.
4. Turner SA, Butler G. The Candida pathogenic species complex. Cold Spring Harb Perspect Med. 2014;4(9):1–17.
5. Apsari AS, Adiguna MS. Resistensi Antijamur Dan Strategi Untuk Mengatasi. J Media Dermato-Venerologica Indones. 2013;40(2):89–95.
6. Aravind G, Bhowmik D, Duraivel S, Harish G. Traditional and Medicinal Uses of *Carica papaya*. J Med Plants Stud. 2013;1(1):7–15.
7. Agustina. Kajian Karakterisasi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) Di Kota Madya Bandar Lampung. Bandar Lampung: Biologi Universitas Lampung, 2017. Skripsi
8. Peter JK, Kumar Y, Pandey P, Masih H. Antibacterial Activity of Seed and Leaf Extract of *Carica Papaya* var. Pusa dwarf Linn. IOSR J Pharm Biol Sci. 2014;9(2):29–37
9. Tim Trubus. 100 Plus Herbal Indonesia Bukti Ilmiah dan Racikan. Depok: PT Trubus Swadaya; 2013. 480–487 p.
10. Alfarabi M, Fauziyuningtias A. Analisis nilai toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Nat Scie: J Scie Tech. 2017; 6(2): 153-158
11. Sihombing MA, Winarto, Saraswati I. Uji efektivitas antijamur ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur* secara *in vitro*. J Kedokteran Dipenogoro. 2018; 7(2): 724-732
12. Fajrin A, Tunjung WAS. The flavonoids content in leaves and fruits of papaya (*Carica papaya* L.) var. california and var. gandul. KnE Life Sci. 2015;2(1):154.
13. Harborne JB. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Ed II. Diterjemahkan oleh Padmawinata K, Sudiro I. Bandung: ITB. 1987
14. Prayoga E. Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jakarta: FKIK UIN, 2013. Skripsi
15. Lohidas J, Manjusha S, Jothi GGG. antimicrobial acivities of *Carica papaya* L . Plant Arch. 2015;15(2):1179–86.
16. Tian J, Ban X, Zeng H, He J, Chen Y. The mechanism of antifungal action of essential oil from dill (*Anethum graveolens* L.) on *Aspergillus flavus*. PLoS One. 2012;7:30147.
17. Hong LS, Ibrahim D, Kassim J, Sulaiman S. Gallic Acid: An Anticandidal Compound in Hydrolysable Tannin Extracted from the Barks of *Rhizophora apiculata* Blume. J Appl Pharm Sci. 2011;1(6):75–9.

Commented [AS3]: Bila ada doi dari masing-masing Pustaka silakan dicantumkan juga doi nya.

18. Pulungan ASS. Aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap jamur *Candida albicans*. *BioLink J Biol Lingkungan, Ind Kesehat.* 2017;3(2):120–4.
19. Rubio RG, Oliveira HC, Rivera J, Contador NT. The fungal cell wall: *Candida*, *Cryptococcus*, and *Aspergillus* Species. *Frontiers in Microbiology.* 2020;10:1-13

Sekretariat Majalah Kedokteran UKI
 (021) 29362033/ (021) 29362036 Ext. 2449/2665:Tarmini)

LEMBAR TILIK ARTIKEL ASLI

Tanggal Terima : 21 April 2021 Tgl. Kembali: 27 April 2021
 Nomor Makalah : 01/AA/008.20/Sekr.MK.UKI
 Judul Makalah : **Aktivitas Antijamur Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)
 Varietas Bangkok**

Kepada Yth : Dewan Redaksi	
<p>Artikel ini membahas mengenai aktivitas antijamur ekstrak biji pepaya varietas bangkok. Melalui metode difusi menggunakan sumur, tidak ditemukan aktivitas antijamur. Walaupun hasilnya negatif (tidak ada aktivitas), penulis telah menyampaikan ide dengan baik kepada pembaca. Namun beberapa hal perlu dilengkapi untuk menyempurnakan artikel, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstrak bahasa Inggris sedikit berbeda dengan bahasa Indonesia. Abstrak sudah mencantumkan metode namun perlu dilengkapi, seperti cara ekstraksi, kadar zat uji yang digunakan. • Bagian bahan dan cara kerja belum mencantumkan: validasi jenis papaya yang digunakan (memastikan bahan yang digunakan benar-benar papaya varietas Bangkok), volume ekstrak yang digunakan per sumur, analisis statistik, serta panduan metode yang digunakan (contoh menggunakan CLSI atau EUCAST) • Belum dicantumkan hasil kaji etik. • Gambar yang disadur sebaiknya diterjemahkan dalam bahasa Indonesia • Pembahasan perlu dipertajam dengan membandingkan dengan penelitian serupa dengan jamur yang lain (daftar pustaka no.11). Penelitian serupa tersebut menggunakan jamur yang lain, perlu dibahas perbedaan jamur yang dipakai, bagaimana dinding selnya berbeda, serta bagaimana konsentrasi ekstrak yang digunakan, jenis papaya yang digunakan, dan metode ekstrak yang digunakan. • Bagian kesimpulan tidak ada, perlu ditambahkan. • Perlu ada saran untuk penelitian selanjutnya. 	

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah terdapat kesegarian antara masalah – tujuan - bahan dan cara kerja - hasil / kesimpulan ?	V	
2	Apakah judul cukup jelas dan singkat ?	V	
3	Apakah ada abstrak bahasa Indonesia ?	V	
4	Apakah ada kata kunci bahasa Indonesia ?	V	
5	Apakah ada abstrak bahasa Inggris ?	V	
6	Apakah ada kata kunci bahasa Inggris ?	V	
7	Apakah abstrak terstruktur (IMRAD) ?	V	
8	Apakah abstrak berisi 150 – 250 kata ?		V
9	Apakah pendahuluan berisi latar belakang, masalah dan tujuan penelitian ?	V	
10	Apakah bahan dan cara kerja telah mencakup disain penelitian, tempat dan waktu, populasi dan sampel, cara pengumpulan dan pengukuran data, dan analisis data ?		V
11	Apakah bahan dan cara kerja penelitian sesuai standar etik (misal lolos kaji etik)?		V
12	Apakah urutan penyajian hasil ditulis secara logis dan sistematis ?	V	
13	Apakah penulis teks tidak mengulang tabel/gambar dalam hasil ?	V	
14	Apakah tabel dan gambar tidak terlalu banyak dalam hasil ?	V	
15	Apakah ada duplikasi tabel dan gambar dalam hasil ?		V
16	Apakah diskusi cukup dalam ?	V	
17	Apakah penelitian ini penting dan layak diterbitkan (novelty)?	V	
18	Apakah hasil penelitian dibandingkan dengan penemuan peneliti lain dalam diskusi ?	V	

19	Apakah kesimpulan didukung data ?		V
20	Apakah daftar pustaka sesuai system Vancouver 2009 ?	V	
21	Bila ada hal-hal yang tidak tercantum dalam form mohon dituliskan dalam lembar tersendiri		

Jakarta, tgl 27 April 2021

SEM SAMUEL SURJA

(.....)

Kesimpulan:

Naskah ~~diterima~~ **diterima dengan perbaikan**

mayor ~~/ditolak~~

*Coret yang tidak perlu