

ANALISA PROSES FRAIS MENGGUNAKAN PAHAT HSS TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON TINGGI SETELAH PERLAKUAN PANAS

Jufri Sialana¹⁾, Marthina Mini, ²⁾ Marthen Tabuni³⁾

^{1,2)}Staff Pengajar Pada Program Studi Teknik Mesin

³⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan

Universitas Sains dan Teknologi Jayapura.

jufrisialana@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah Menganalisa pengaruh elemen-elemen dasar proses Frais menggunakan pahat HSS terhadap kekasaran permukaan material baja karbon tinggi serta Menganalisa proses Frais setelah perlakuan panas material baja karbon Baja karbon tinggi menggunakan pahat HSS.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa proses pemotongan baja karbon tinggi setelah perlakuan panas terhadap kekasaran permukaan menggunakan pahat HSS dengan menghitung Elemen-elemen dasar pada proses frais (milling). Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yang digunakan untuk mencari pengaruh kekasaran permukaan dari proses pemotongan baja karbon tinggi, dengan mengukur dan mencatat data-data berdasarkan tabel pengambilan data.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah Pada perhitungan proses pemotongan terjadi perbedaan pada kecepatan potong dan gerak makan pergigi (fz) sedangkan kesamaan terjadi pada waktu pemotongan (tc) dan kecepatan penghasil geram, dimana kekasaran permukaan untuk perlakuan panas adalah 0,3965 (μm) dan tanpa perlakuan panas 1,616 (μm). Pada proses perlakuan panas ini baja menjadi lebih lunak sehingga mata pahat mengalami tingkat kehilangan berat yang lebih rendah dibandingkan dengan material baja karbon tinggi tanpa perlakuan panas, sedangkan kekasaran permukaan dengan perlakuan panas adalah 0,3965 (μm) dan tanpa perlakuan panas kekasaran permukaannya adalah 1,616 (μm) sehingga dapat dipastikan bahwa Kekasaran permukaan dengan perlakuan panas untuk material baja karbon tinggi dengan menggunakan pahat HSS mempunyai kekasaran permukaan yang lebih baik dari pada tanpa perlakuan panas.

Kata Kunci: Mesin Frais, Pahat HSS, Perlakuan panas, Kekasaran permukaan dan Baja karbon tinggi.

ABSTRACT

Areca nut (Areca catechu L.) is one of the most widespread plant species especially in tropical or subtropical areas such as in Papua. The active compounds contained in areca nut are known to be antibacterial against streptococcus mutans. This study aims to determine the evaluation of mouthwash preparations of betel nut ethanol extract with varying concentrations of glycerin FI

(5%), F2 (10%), and F3 (15%). Glycerin as a humectant to keep the active substance from evaporating and improve the stability of an ingredient in the long term. This research was conducted experimentally which is a laboratory study with samples of areca nut seeds obtained from Sentani Kota District, Jayapura Regency. The results of the research on the organoleptic test were the three formulas were brick red in color, astringent taste, typical of areca and mint, smell of mint and liquid form. The pH test for the three formulas met the requirements, the three formulas had a pH of 6. In the clarity test for the three formulations it was seen that there were no black and white particles and the clearest were formula I and formula II. In the transferable volume test, the three formulas have met the requirements, namely the initial volume of 100 mL and the volume after being transferred from the container to the measuring cup remains 100 mL. In the hedonic test, the panelists preferred formula I with 5% glycerin concentration.

Keywords: Betel Nut (*Areca catechu L.*), Mouthwash, Evaluation, glycerin.

1. PENDAHULUAN

Pada proses pemesinan, parameter yang diatur maksimum akan menyebabkan kekasaran permukaan suatu produk menjadi tinggi dibandingkan pengaturan parameter yang standar, selain itu terjadi gesekan antara benda kerja dengan pahat yang akan menimbulkan panas, sehingga temperatur pahat terutama bidang aktif pahat akan sangat tinggi. Komponen mesin yang terbuat dari logam mempunyai bentuk yang beraneka ragam. Umumnya mereka dibuat dengan proses pemesinan dari bahan yang berasal dari proses sebelumnya yaitu proses penuangan (casting) dan atau proses pengolahan bentuk (metal forming). Pengerjaan mekanis logam biasanya digunakan untuk pengerjaan lanjutan maupun pengerjaan finishing, sehingga dalam pengerjaan mekanis dikenal beberapa prinsip pengerjaan, salah satunya adalah pengerjaan perataan permukaan dengan menggunakan mesin milling atau biasa juga disebut mesin frais. Untuk itu optimasi parameter proses pemesinan pada mesin milling perlu dilakukan agar kekasaran permukaan yang diinginkan dapat dicapai dalam waktu yang paling singkat.

Bentuk dan kekasaran permukaan dari sebuah produk yang dihasilkan oleh mesin perkakas seperti mesin frais memegang peranan yang penting, kualitas sebuah produk yang dihasilkan berhubungan dengan kualitas harga jual produk. Nilai sebuah produk dapat diindikasikan salah satunya dengan kualitas permukaan produk, sementara untuk menghasilkan kualitas permukaan produk yang baik harus setara dengan proses dan mesin yang digunakan. Proses pemesinan mempunyai kualitas kehalusan (nilai kekasaran) yang berbeda.

Perbedaan tersebut biasanya dipengaruhi oleh karakteristik mesin seperti metode pemakanan dan jenis pahat yang digunakan. Tingkat kehalusan produk yang dihasilkan oleh mesin frais memberikan nilai jual yang sebanding mengikuti permintaan spesifikasi produk yang diinginkan oleh konsumen. Semakin halus yang dihasilkan semakin mahal nilai jual produk.

Penelitian analisa tentang kekasaran permukaan pada proses frais sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain Muh Alfatih Hendrawan, melakukan analisa pengaruh proses pemotongan terhadap kekasaran permukaan pada proses Up dan Down milling. Dari literatur penelitian diatas, maka penelitian yang akan diteliti yaitu menganalisa kekasaran permukaan dari baja karbon tinggi dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas, dimana melalui perlakuan panas yang tepat, tegangan dalam dapat dihilangkan, ukuran butir dapat diperbesar atau diperkecil. Selain itu ketangguhan ditingkatkan atau dapat dihasilkan suatu permukaan yang keras disekeliling inti yang ulet. Untuk membuat suatu produk yang berkualitas tentunya harus didukung oleh proses pemesinan yang baik. Mempunyai ciri tertentu atas permukaan benda kerja yang dihasilkan.

Untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan dari material benda kerja pada proses frais dapat dilakukan dengan pemilihan mata pahat, penentuan gerak makan dan kedalaman potong yang sesuai dengan kebutuhan. Ketajaman dan kekuatan dari mata pahat sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Dalam Penulisan penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan material pahat HSS dan benda kerja Baja karbon tinggi (high carbon steel) dengan membandingkan

kekasaran permukaan tanpa perlakuan panas dan dengan perlakuan panas. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diadakan percobaan untuk menganalisis pengaruh kondisi pemotongan seperti kedalaman potong, kecepatan pemakanan dan kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan pada proses frais.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lab. Pemesinan SMK Negeri 3 Jayapura dan Laboratorium produksi Universitas Sains dan Teknologi Jayapura (USTJ). Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih enam bulan.

2.1. ALAT DAN BAHAN

A. Alat.

1. Mesin Frais (*milling*) : Untuk memotong dan menghaluskan permukaan dari material benda kerja.



Gambar 1. Mesin Frais

2. Tabung/Tungku pembakaran : Alat yang digunakan untuk proses perlakuan panas.



Gambar 2. Tungku pembakaran

3. Infrared Thermometer : Untuk mengukur suhu.



Gambar 3 Infrared Thermometer

4. Sureface roughness tester : Untuk mengukur kekasaran permukaan benda kerja.



Gambar 4. Sureface roughness tester



Gabar 5. Stopwatch : Untuk mengukur waktu



Gambar 6. Jangka Sorong



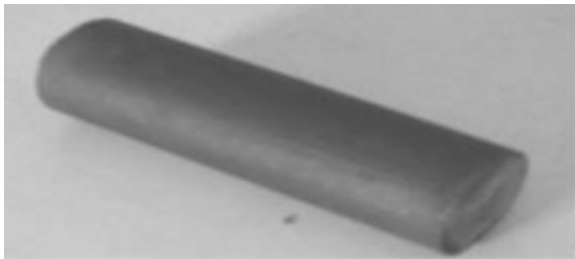
Gambar 7. Timbangan Digital



Gambar 8. Mikroskop makro



Gambar 9. Pahat HSS



Gambar 10. Material benda kerja

Material yang dipakai adalah baja karbon tinggi setelah dilakukan pemanasan dengan temperatur yang bervariasi kemudian diuji menggunakan pahat frais HSS. Sedangkan material uji adalah baja karbon tinggi dengan panjang benda kerja 150 mm. Dimensi material uji seperti pada Gambar 2.10.

2.2. PROSEDUR PENGAMBILAN DATA

Prosedur pengambilan data akan memberikan hasil yang baik bila sebelumnya telah dibuat rencana sebagai langkah-langkah kerja sesuai diagram alur penelitian. Langkah pengujian dapat diuraikan secara garis besar sebagai berikut :

1. Pahat HSS diasah sudut potong dengan ukuran yang sama sebanyak 3 batang dengan pengasahan kedua sisi potong.
2. Melakukan pemanasan terhadap specimen uji potong berupa baja karbon tinggi.
3. Spesimen uji potong yang telah dipanaskan diuji pada mesin frais menggunakan pahat HSS.
4. Memulai proses pengerjaan pembuatan benda kerja.
5. Melakukan pengukuran kekasaran permukaan material benda kerja, pengamatan permukaan benda uji.
6. Menganalisis dan membahas data penelitian, serta membuat kesimpulan.

2.3. VARIABEL PENELITIAN

Ada tiga variabel yang dikaji dalam penelitian ini yakni :

1. Variabel bebasnya adalah Putaran Spindel.
2. Variabel terikatnya adalah Kecepatan Potong, Gerak Makan bergigi, Waktu pemotongan dan kecepatan penghasil geram.
3. Variabel terkontrol adalah ukuran benda kerja.

2.4. PROSEDUR ANALISA HASIL PENELITIAN

Analisa dilakukan dari hasil perhitungan derajat kebebasan serta modifikasi washer kemudian di analisa secara lengkap serta membuat kesimpulan. Data dianalisa dengan melakukan penyusunan data agar dapat di hitung, salah satu cara dalam analisa data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu reduksi data, display data, mengambil kesimpulan dan verifikasi.

Reduksi data adalah merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting dan membuat susunan yang lebih sistematis sehingga mudah dalam perhitungan dan mempermudah penulis mencari data mentah yang akan dihitung dan analisa. Display data adalah

menyajikan data yang diperoleh sehingga dapat melihat gambaran keseluruhan dari peneliti untuk mengambil kesimpulan yang tepat, serta Pengambilan kesimpulan kemudian diverifikasi dengan melihat kembali pada hasil reduksi data maupun display data sehingga kesimpulan yang diambil tidak menyimpang dari permasalahan yang diteliti serta menghubungkan hasil interpretasi data hasil hitungan dengan teori yang ada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Peneliti sebelumnya.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Data Hasil Penelitian.

Dalam penelitian ini diteliti pengaruh proses Frais (milling) menggunakan pahat HSS terhadap kekasaran permukaan setelah perlakuan panas pada material baja karbon tinggi (high carbon

steel), sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer yang langsung didapatkan dari obyek pelaksanaan penelitian ini, yaitu melakukan pengujian proses frais dengan perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas terhadap kekasaran permukaan material baja karbon tinggi menggunakan pahat HSS. Benda kerja dibagi dalam dua kelompok, dimana kelompok pertama masing-masing berjumlah dua batang yang akan dilakukan perlakuan panas dengan temperatur 1146°C, dan lamanya pemanasan sekitar 1 jam untuk masing-masing material benda kerja, kemudian didinginkan menggunakan udara bebas sedangkan kelompok kedua juga berjumlah dua batang tanpa dilakukan perlakuan panas.

Tabel 1. Data hasil pengamatan baja karbon tinggi dengan perlakuan panas

No	Putaran spindle (rpm)	Diameter pisau frais (mm)	Kedalaman potong (mm)	Kecepatan makan (mm/put)	Panjang benda kerja (mm)		Kekasaran permukaan (µm)
					Sebelum difrais	Sesudah difais	
1	542	82	0,5	100	150	148	0,353
							0,388
							0,367
2	542	82	0,5	100	150	148	0,401
							0,404
							0,466
Rata-rata	542	82	0,5	100	150	148	0,3965

Tabel 2. Data hasil pengamatan baja karbon tinggi tanpa perlakuan panas

No	Putaran spindle (rpm)	Diameter pisau frais (mm)	Kedalaman potong (mm)	Kecepatan makan (mm/put)	Panjang benda kerja (mm)		Kekasaran permukaan (µm)
					Sebelum difrais	Sesudah difais	
1	542	82	0,5	100	150	148	1,253
							1,288
							1,267
2	542	82	0,5	100	150	148	1,939
							1,984
							1,966
Rata-rata	542	82	0,5	100	150	148	1,616

2. Perhitungan

1. Kecepatan potong (V)

Dalam menentukan kecepatan potong beberapa faktor yang dipertimbangkan antara lain

jenis bahan yang akan dikerjakan, jenis pahat, diameter pisau, dan hasil kehalusan permukaan yang diinginkan. "Kecepatan potong (V) adalah jarak yang ditempuh oleh satu titik dalam satuan

mili meter pada selubung pisau dalam waktu satu menit. Adapun untuk mencari kecepatan potong untuk mesin frais sama dengan kecepatan potong untuk mesin bubut yaitu:

$$V = (\pi \cdot d \cdot n) / 1000$$

$$\text{Sehingga : } V = (3,14 \times 82 \times 542) / 1000 \\ = 139,554 \text{ mm/menit}$$

$$\text{Dimana: } V = \text{kecepatan potong (mm/menit)} \\ d = \text{diameter pisau frais (mm)} \\ n = \text{putaran spindel (rpm)}$$

3. Gerak Makan pergigi

Gerak makan bisa diatur dengan cara mengatur handle. Pada mesin frais, gerak makan pergigi dinyatakan dalam satuan millimeter permenit di mana dalam pemakaiannya perlu disesuaikan dengan jumlah mata potong pisau yang digunakan, dimana jumlah gigi 4 mata potong. Dengan demikian rumus untuk mencari Gerak Makan pergigi adalah:

$$fz = Vf / (Z \cdot n) \\ = 100 / (4 \times 542) \\ = 0,046 \text{ mm/gigi}$$

$$\text{Dimana: } fz = \text{Gerak makan pergigi (mm/mnt)} \\ z = \text{Jumlah gigi} \\ Vf = \text{Kecepatan makan (mm/put)} \\ n = \text{Putaran (rpm)}$$

4. Waktu pemotongan

Waktu untuk menghasilkan produk atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Untuk menghasilkan satu produk, maka diperlukan komponen-komponen waktu.

Untuk mencari panjang benda kerja adalah :

$$lt = lv + lw + ln \\ = 10 + 148 + 30 = 188 \text{ mm}$$

Sehingga Waktu pemotongannya adalah :

$$tc = \frac{lt}{Vf} = \frac{188}{100} = 1,88 \text{ menit} \\ \text{Dengan } tc \cdot Vf = lt$$

Maka kecepatan makannya adalah :

$$Vf = \frac{lt}{tc} = \frac{188}{1,88} = 100 \text{ mm/put}$$

$$\text{Dimana : } tc = \text{waktu pemotongan (mnt)} \\ lt = \text{panjang benda kerja (mm)} \\ Vf = \text{kecepatan makan (mm/put)}$$

3. KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa sediaan obat kumur

ekstra biji pinang pada ketiga formula I (FI) 5% gliserin, (FII) 10% gliserin, dan (FIII) 15% gliserin memiliki bentuk cair, warna merah bata, rasa khas sepat pinang dan mint serta bau khas mint, kejernihan memenuhi syarat dan memiliki pH 6 yang sesuai dengan pH mulut. Berdasarkan hasil uji hedonik, formula I lebih disukai dengan konsentrasi gliserin yang lebih sedikit.

4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. M. Valentine, H. Nasution, and H. Sastypratiwi, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Portal Garuda J.*, pp. 1–7, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/viewFile/11686/10980>
- [2] N. R. Putri, R. Afrianti, and Z. Desinta, "Formulasi Obat Kumur Ekstrak Etanol Bawang Dayak (Eleutherine Bulbosa (Mill.) Urb) Dan Uji Efektivitas Anti Jamur Terhadap Pertumbuhan Candida albicans," *J. Akad. Farm. Pray.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–32, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal3.akfarprayoga.ac.id/index.php/JAFP/article/view/16>
- [3] N. Sakinah, Z. Dwyana, E. Tambaru, and H. Rante, "Uji Aktivitas Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Miana Coleus scutellarioides (L.) Benth Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans," *Jur. Biol. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, pp. 1–7, 2015, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/reader/77626727>
- [4] N. Nurjanah, A. Abdullah, and C. Nufus, "Karakteristik Sediaan Garam Ulva lactuca dari Perairan Sekotong Nusa Tenggara Barat bagi Pasien Hipertensi," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 21, no. 1, p. 109, 2018, doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21455.
- [5] J. N. Banu and V. Gayathri, "Preparation of Antibacterial Herbal Mouthwash against Oral Pathogens," *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, vol. 5, no. 11, pp. 205–221, 2016, doi: 10.20546/ijcmas.2016.511.023.

- [6] N. Noval, M. Melviani, N. Novia, and D. Syahrina, "Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut," *J. Surya Med.*, vol. 6, no. 1, pp. 112–120, 2020, doi: 10.33084/jsm.v6i1.1626.
- [7] Y. M. Taihuttu, "UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BIJI PINANG (*Arecha catechu* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* SECARA IN VITRO," *Molucca Medica*, vol. 10, pp. 127–140, 2017, doi: 10.30598/molmed.2017.v10.i2.127.
- [8] Y. Kesuma, *Antioksidan Alami dan Sintetik*. 2015.
- [9] A. Anastasia, Y. Yuliet, and M. R. Tandah, "Formulasi Sediaan Mouthwash Pencegah Plak Gigi Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L) Dan Uji Efektivitas Pada Bakteri *Streptococcus mutans*," *J. Farm. Galen. (Galenika J. Pharmacy)*, vol. 3, no. 1, pp. 84–92, 2017, doi: 10.22487/j24428744.2017.v3.i1.8144.
- [10] K. T. Ilmiah, "PENGARUH PERBEDAAN PELARUT EKSTRAKSI DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill) TERHADAP HASIL RENDEMEN KARYA TULIS ILMIAH," 2021.
- [11] T. Kusumaningsih, Sidarningsih, A. A. Putra, and M. Aljunaid, "Antibacterial Differences Effect between Purple Leaves (*Graptophyllum Pictum* (L) Griff.) 70% And 96% Ethanol Extract Against *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* Bacteria," *J. Int. Dent. Med. Res.*, vol. 14, no. 2, pp. 519–524, 2021.
- [12] S. Nadia, Riyanti, and R. Nirmala, "Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Dengan Mwtode Dpph (1,1 Diphenyl-2-picrylhidrazyl) Beserta Bentuk Tunggalnya," *J. KesMaDaSka-Juli*, pp. 1–6, 2016.
- [13] F. Handayani, R. Sundu, and R. M. Sari, "FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* DARI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 1, no. 8, pp. 422–433, 2018, doi: 10.25026/jsk.v1i8.62.
- [14] A. Dewi Yosephine, M. Purnami Wulanjati, T. Nanda Saifullah, and P. Astuti, "MOUTHWASH FORMULATION OF BASIL OIL (*Ocimum basilicum* L.) AND IN VITRO ANTIBACTERIAL AND ANTIBIOFILM ACTIVITIES AGAINST *Streptococcus mutans* FORMULASI MOUTHWASHMINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) SERTA UJI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM TERHADAP," *Tradit. Med. J.*, vol. 18, no. 2, p. 2013, 2013.
- [15] F. Djafar, P. V. Yamlean, J. P. Siampa, and P. Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, "FORMULASI MOUTHWASH EKSTRAK ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) SEBAGAI ANTIBAKTERI KARIES GIGI (*Streptococcus mutans*)," *Pharmacon*, vol. 10, no. 4, pp. 1169–1177, 2021.
- [16] A. Sukmawati, M. N. Laeha, and S. Suprpto, "Efek Gliserin sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Vitamin C dalam Sabun Padat," *Pharmacon J. Farm. Indones.*, vol. 14, no. 2, pp. 40–47, 2019, doi: 10.23917/pharmacon.v14i2.5937.
- [17] Depkes RI, *Farmakope Indonesia edisi IV*. 1995.
- [18] A. Lukas, "Formulasi Obat Kumur Gambir dengan Tambahan Peppermint dan Minyak Cengkeh," *J. Din. Penelit. Ind.*, vol. 23, no. 2, p. 71, 2012.