

PENDAHULUAN

Perumusan Masalah

Sejak dahulu negara kita telah dikenal sebagai negara yang kaya akan warisan budaya dan kekayaan alamnya. Akan tetapi, hingga sekarang kita belum memanfaatkannya secara maksimal. Sebagai contoh, hingga sekarang negara kita masih membutuhkan bantuan dari negara lain, khususnya dalam hal pertanian. Karena terlalu membutuhkan bantuan dari negara asing, sampai-sampai kebutuhan primer kita pun perlu dibantu oleh negara asing, seperti masihnya mengimpor beras dari negara tetangga, kita sebut saja Thailand. Sungguh ironis, karena sejak dahulu negara kita dikenal sebagai negara agraris nan subur tanahnya, dan memiliki kekayaan alam yang melimpah.

Padahal, negara kita tidaklah terlalu “buruk”, jika dibandingkan dengan negara tetangga. Kita mempunyai lahan yang cukup luas untuk dimanfaatkan, kita juga memiliki kekayaan alam yang melimpah, serta tanah yang subur, akan tetapi masih saja bangsa kita terpuruk di jaman globalisasi seperti ini.

Negara kita memang negara agraris yang subur, andaikan kita bisa memanfaatkan sumberdaya alam yang ada, pasti dimasa yang akan datang negara kita akan menjadi negara yang lebih maju. Sebagai contoh kecil, kita dapat memanfaatkan limbah padi, arang kayu, dan daun mint yang hampir ditemukan disetiap daerah. Hasil dari pembakaran sekam padi ternyata mengandung sebagian besaar mengandung silika (SiO_2) dan karbon (C). Sedangkan daun mint (*Mentha cordifolia*) mempunyai aroma wangi dan cita rasa dingin menyegarkan. Aroma wangi dan semriwing daun mint disebabkan kandungan minyak asiri berupa minyak menthol. Daun ini mengandung vitamin C, provitamin A, fosfor, besi, kalsium dan potasium. Serat, klorofil dan fitonutrien juga banyak terkandung di dalam daun mint. Arang kayu adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari

kayu. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan meyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. Jika ketiga bahan tersebut kita olah menjadi pasta gigi yang bernilai ekonomis dan mempunyai khasiat yang lebih baik dibanding dengan pasta gigi yang telah ada.

Uraian Singkat

Pasta gigi adalah produk yang tidak asing lagi di masyarakat. Pasta gigi membantu masyarakat untuk memutihkan serta mencegah penyakit gigi seperti gigi berlubang dan karang gigi. Pemanfaatan silika abu sekam yang masih kurang membuat kami ingin mengaplikasikannya dan salah satu bentuk aplikasinya adalah dengan pembuatan pasta gigi ini. Pasta gigi ini tidak hanya dibuat dari silika abu sekam saja tetapi juga dicampurkan dengan bahan lain seperti arang, daun mint, dan bahan-bahan lainnya. Tujuan penggunaan bahan tambahan seperti arang dan daun mint yakni arang untuk mendukung proses silika dalam memutihkan gigi dan daun mint untuk menyegarkan dan menyehatkan mulut.

Tujuan dan Manfaat

Kandungan silika pada abu sekam padi dapat mencapai 90% dari bobot sekam padi yang dibakar. Belakangan ini penggunaan silika sebagai bahan dasar atau bahan baku dalam sektor industri mulai diperhitungkan, karena memberikan banyak manfaat dan keuntungan yang besar.

Dengan melihat prospek yang begitu menguntungkan maka kami mengkombinasikan silika tersebut dengan arang dan daun mint menjadi suatu produk pasta gigi yang berkhasiat menguatkan, memutihkan, dan menyegarkan mulut.

Tujuan kegiatan adalah membuat pasta gigi berbahan dasar silika, arang, dan daun mint yang mempunyai khasiat yang lebih baik dibanding pasta gigi yang telah ada di pasaran.

TELAAH PUSTAKA

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tumbuhan yang sangat bermanfaat untuk kita. Dari padi kita dapat memanfaatkannya menjadi bahan makanan, bahan bakar alternatif, bahkan limbah dari sisa pembakaran dapat pula dimanfaatkan. Disamping itu, limbah dari hasil pembakaran sekam padi atau yang sering disebut abu sekam padi, ternyata sangat berguna jika diolah dengan tepat. Abu sekam padi ini sangat berguna karena mengandung silika (Si). Sebagai perbandingan, Sekam padi merupakan hasil dari penggilingan padi yaitu sekitar 20% dari gabah kering giling (Sajaratud Dur, 2003), sedangkan 15 % berat abu akan diperoleh dari total berat sekam padi yang dibakar dan hasil pembakaran sekam padi menunjukkan bahwa kandungan silika (SiO_2) mencapai 80% - 90%. (Chen and Chang, 1991, Mulyono, 1974, Agus Wanadri, 1999).

The abrasive dalam pasta gigi diakui sebagai komponen utama membersihkan gigi. Namun, ada sedikit data yang dipublikasikan mengenai kontribusi stain penghapusan baru abrasive agen seperti *amorphous silicas*, sebagai fokus telah dipasarkan di bandingkan dentifrices. Studi ini dilakukan untuk menyelidiki (i) dampak dari tingkat *abrasive* silika pada gigi dalam membersihkan dan abrasivity khas vitro dalam formulasi pasta gigi, dan (ii) untuk menentukan tingkat tinggi silika inkorporasi mungkin menawarkan meningkatkan efisiensi pembersihan. Metode: *Abrasive* silika tingkat yang bervariasi dari 0-28% w / w dalam dasar formulasi yang mengandung fluor sodium dan sodium lauryl sulfat. Untuk mengontrol kelekatan, yang merupakan komponen bahan silika makin berkurang karena tingkat *abrasive* silika meningkat. Membersihkan gigi dinilai oleh kulit tipis Pembersihan Ratio (PCR) dan metode yang juga penting dalam stain removal (NESR) metode yang dikembangkan oleh GlaxoSmithKline. Abrasivity telah ditentukan oleh *Dentine Relatif Abrasivity (RDA)* metode. Hasil: Dalam ketiadaan *abrasive* silika, membersihkan gigi dan kinerja abrasivity formulasi ini sangat rendah, tetapi naik ke tingkat yang khas toothpastes dipasarkan di 14%. PCR meningkat sedikit lebih silika di tingkat di atas 14%,

yang konsisten dengan hasil NESR. Sebaliknya, RDA dengan nyata meningkat antara 14% dan 28% silika abrasif.

Tingkatan Abrasif Silika, % w/w	PCR (rata-rata \pm standar deviasi)	RDA (rata-rata \pm standar deviasi)
0	13.08 \pm 1.73	6.54 \pm 0.30
14	71.06 \pm 3.03	50.69 \pm 2.97
28	80.24 \pm 4.21	77.12 \pm 2.47

(Sumber : J.E. Creeth, A.T. Platts, and S.P. Jones, GlaxoSmithKline Consumer Healthcare, Weybridge, United Kingdom)

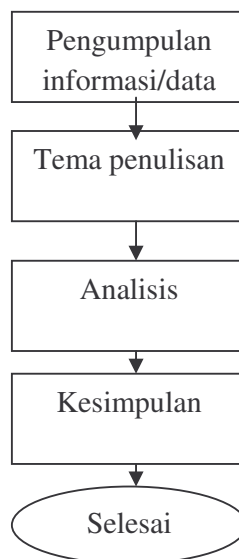
METODE PENULISAN

Alat dan Bahan Penulisan

Bahan yang digunakan dalam penulisan ini ialah buku tentang silika dari sekam padi, arang kayu, dan daun mint, serta beberapa jurnal yang terkait.

Metode Penulisan

Metode penulisan menggunakan metode yang sistematis dan objektif. Mula-mula data atau informasi dikumpulkan dari beberapa jurnal, potongan berita yang terkait akan tema penulisan, lalu mengolah informasi yang didapat dengan menentukan tema dari penulisan. Setelah itu menganalisis kegunaan silika sekam padi, arang kayu, dan daun mint dari bahan informasi yang diperoleh. Serta menetapkan kesimpulan bahwa ketiga bahan tersebut bisa dikombinasikan menjadi pasta gigi. Lalu merumuskan saran dan rekomendasi. Gambar 1 menunjukkan diagram alir kegiatan.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan

ANALISIS DAN SINTESIS

Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa tanaman padi tersebut sangat bermanfaat jika diolah dengan benar. Semua bagian tanaman padi (*Oryza sativa*) ini dapat dimanfaatkan, mulai dari padi yang bisa dimanfaatkan untuk menjadi makanan pokok, sekam padi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, hingga sisa pembakaran sekam padi yang berguna dalam segala keperluan. Hasil pembakaran sekam padi atau yang sering disebut abu sekam padi mengandung silika (SiO_2) sekitar 90% dan karbon (C).

Karena bangsa kita merupakan negara agraris, maka tidak susah untuk mendapatkan sekam padi. Dari catatan, 1995-2001, produksi sekam padi di Indonesia bisa mencapai 4 juta ton per tahun. Jika diasumsikan, pembakaran sekam padi menghasilkan abu sekam sekitar 15% dari bobotnya, maka abu sekam yang dihasilkan dalam setahun ialah sekitar 400 ribu ton. Dan jika sekitar 90% bobot abu sekam tersebut menghasilkan silika (SiO_2), maka dalam setahun kita memiliki sekitar 360 ribu ton silika yang siap dimanfaatkan. Andaikan saja hasil kekayaan alam tersebut kita manfaatkan, kita tidak perlu lagi mengimpor silikon yang harganya sangat mahal, bahkan jika diolah kita pun bisa menjadi produsen silika yang terbesar di dunia. Dari hasil ini dapat kita lihat betapa kayanya alam kita ini, alam telah memberikan kita anugerah yang sangat besar, akan tetapi masih saja terpuruk negara ini di mata dunia.

Banyak orang bingung mengolah daun mint. Sebagian orang menganggap daun mint hanya sebatas sebagai hiasan kue, puding atau minuman. Padahal daun mint mengandung vitamin C, provitamin A, fosfor, besi, kalsium dan potassium,

dan minyak atsiri. Yang memungkinkan daun ini untuk lebih dimanfaatkan menjadi produk yang lebih unggul.

Arang kayu yang hitam, ringan, mudah hancur, dan meyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. Kandungan karbon ini bisa kita manfaatkan untuk memutihkan gigi.

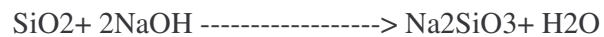
Dalam pembuatan pasta gigi bahan baku yang digunakan adalah

1. Silika dari sekam padi, merupakan bahan yang berfungsi untuk menguatkan dan memutihkan gigi. Silika digunakan untuk proses abrasi kotoran yang menempel di gigi. Dimana J.E Creeth, peneliti dari Glaxo Smith Kline dalam publikasi hasil penelitiannya, menunjukkan bahwa dengan penggunaan silica, maka proses pembersihan gigi menjadi lebih efektif dan efisien dalam suatu level tertentu.
2. Arang kayu, bahan ini mendukung proses silika dalam pemutihan gigi.
3. Daun mint, berfungsi menyegarkan dan menyehatkan mulut.
4. Bahan polishing (penggosok), merupakan salah satu bahan terpenting untuk menghilangkan partikel-partikel sisa makanan yang menempel pada gigi. Bahan yang sering digunakan diantaranya Aluminium fosfat.
5. Bahan foaming (pembusa), berfungsi untuk membantu aksi bahan polishig dengan membasahi gigi dan partikel makanan yang tertinggal pada gigi dan juga berfungsi mengemulsikan lendir dimulut. Bahan pembusa yang digunakan SLS (sodium lauryl sulfonate) dengan nama dagang texapon.

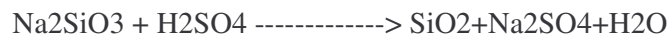
6. Bahan moistener (pelembab), berfungsi untuk mencegah pengeringan dan pengerasan pada pasta gigi. Bahan yang sering digunakan diantaranya Gliserin dan Propylene glikol.
7. Bahan pengikat, berfungsi untuk mencegah terjadinya pemisahan bahan pada pasta gigi. Bahan yang digunakan diantaranya sodium alginat.
8. Bahan pemanis, berfungsi untuk memberikan rasa manis pada pasta gigi. Bahan yang digunakan diantaranya sakarin.
9. Bahan pemberi rasa, berfungsi untuk memberikan aroma dan rasa pada pasta dan menghindari rasa eneg atau mual. Disamping itu juga untuk menambah kesegaran pasta gigi. Bahan yang digunakan minyak peppermint.
10. Bahan pengawet, berfungsi untuk menjaga struktur fisik, kimiawi dan biologi pasta gigi. Bahan ini haruslah tidak bersifat toksik. Bahan pengawet yang digunakan sodium benzoat.
11. Bahan flouride, merupakan salah satu zat yang berfungsi untuk pertumbuhan dan kesehatan gigi, melapisi struktur gigi dan ketahanannya terhadap proses pambusukan serta pemicu mineralisasi. flournya memberikan efek deterjen dan unsur kimianya mengeraskan lapisan email gigi. Flouride yang banyak digunakan adalah salah satunya sodium flouride (NaF). Pemberian flouride untuk pasta gigi dianjurkan 0,05% - 0,08%, karena kelebihan pemberian flouride akan mengakibatkan merusak kesehatan.

Dalam membuat pasta gigi, diperlukan beberapa tahapan, tahapan yang pertama menyiapkan bahan baku yang dimulai dengan mengambil kandungan silika yang terdapat dalam arang sekam, kemudian melakukan penghalusan arang kayu yang telah dibersihkan, dan menyiapkan ekstrak dari daun mint.

Untuk mengambil kandungan silika dari sekam padi, yang pertama harus kita siapkan adalah abu sekam padi yang berasal dari pembakaran minimal 650°C yang dicampur dengan soda api dalam keadaan suhu 100°C . Hasil reaksi antara abu sekam dan soda api akan menghasilkan sodium silikat dan air, proses ini dapat dilihat pada rumus kimia berikut :



Kemudian, sodium silikat(Na_2SiO_3) ditambahkan dengan asam sulfat secara perlahan-lahan dalam suhu antara $90\text{-}100^{\circ}\text{C}$. Langkah ini akan menghasilkan silikat, air, dan sodium sulfat. Proses ini dapat dilihat dengan rumus kimia berikut



Proses ini harus dilakukan secara perlahan hingga terbentuk endapan putih yang merupakan tanda bahwa silikat telah terbentuk dan dapat dipisahkan dari larutan.

Untuk memisahkan silikat(SiO_2) maka dilakukan filtrasi untuk mengambil endapan silikat, kemudian endapan yang diperoleh difiltrasi dengan air yang telah didemineralisasi. Setelah ini proses ini dilakukan maka kita telah memperoleh silikat yang siap untuk digunakan.

Proses penyiapan bahan yang kedua adalah penghalusan arang kayu. Arang kayu dipotong terlebih dahulu, kemudian digerinda hingga menjadi sangat halus.

Proses penyiapan bahan yang terakhir adalah dengan mencincang daun mint terlebih dahulu kemudian dihaluskan dengan menggunakan gerinda.

Komposisi pembuatan pasta gigi

1. Alumium fosfat maksimal
2. Texapon 3%
3. Gliserin (15 - 20)%
4. Sodium alginat 25%
5. Sakarin secukupnya
6. Minyak peppermint secukupnya
7. Sodium benzoat 0,1%
8. Sodium flouride
9. Air Secukupnya

Peralatan yang dibutuhkan: wadah dan pengaduk kayu

Cara membuat pasta gigi

1. Sodium alginat + gliserin diaduk rata
2. (1) + Texapon diaduk rata
3. Air + Sodium benzoat aduk rata
4. (3) dicampur ke (2) aduk rata + NaF
5. (4) + Pemanis aduk rata
6. (5) + Aluminium fosfat aduk rata
7. (6) + Daun Mint yang telah dicincang peppermint+ bubuk arang + silika

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang telah kami lakukan dari beberapa jurnal dan informasi yang terkait akan penulisan ini dapat disimpulkan bahwa tanaman padi (*oryza sativa*), arang kayu, dan daun mint (*Mentha cordifolia*) sangat banyak manfaatnya. Ketiga bahan ini bisa dikombinasikan menjadi produk baru berupa pasta gigi yang memiliki kandungan arang yang dapat berfungsi sebagai agen penggosok dan pengikat kotoran sehingga dapat membersihkan gigi secara efektif dengan penggunaan bahan alami berupa arang kayu dan silica yang diambil dari abu sekam padi.

Saran yang sebaiknya dilakukan dalam gagasan pembuatan pasta gigi yang memiliki kandungan silica dari arang sekam padi dan arang kayu, adalah dengan melakukan analisis komposisi yang lebih akurat sehingga produk pasta gigi yang dihasilkan dapat memenuhi standar nasional Indonesia dan tentunya dapat melakukan pengemasan secara khusus sehingga pasta gigi tersebut dapat didistribusikan untuk keperluan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, J.K. and I. M. Chung. 2000. Allelopathic of Rice and Hulls on Germination and Seedling Growth of Barnyardgrass. *Agron. J.* 92, page 1162-1167.
- Alex, J. dan A. Wanadri. 1996. Perolehan Natrium Silikat dari Abu Sekam Padi dalam Spouted-Bed, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia ITB.
- Asuncion, M. Z., I. Hasegawa, J. W. Kampf and R. M. Laine. 2005. The Selective Dissolution of Rice Hull Ash to Form $[\text{OSiO}_2]_8[\text{R}_4\text{N}]_8$ ($\text{R}_5\text{Me}, \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) octasilicates. Basic Nanobuilding Blocks and Possible Models of Intermediates Formed During Biosilicification Processes. Society The Royal of Chemistry 2005. *J. Mater. Chem.*, 15, page 2114–2121.
- Budi G.S., D. S. Ariwibowo, A. T. Jaya. 2002. *Pengaruh Pencampuran Abu Sekam Padi dan Kapur Untuk Stabilisasi Tanah Ekspansif*. Dimensi Teknik Sipil Vol. 4, NO. 2, September 2002 : 94 – 99.
- Chamblee T.N. and J. B. Yeatman. 2003. Evaluation of Rice Hull Ash as Broiler Litter. *Poultry Science of Association, Inc*, page 425-427.
- Chanbang Y., F.H. Arthur, G.E. Wilde, J.E. Throne, and B.H. Subramanyam. 2008. Methodology for assessing rice varieties for resistance to the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica*. *Journal of Insect Science*. www.insectscience.org
- Chumpawadee S., A. Chantiratikul and P. Chantiratikul. 2007. Chemical Compositions and Nutritional Evaluation of Energy Feeds For Ruminant

Using In Vitro Gas Production Technique. Asian Network for Scientific Information. Pakistan Journal of Nutrition 6 (6): 607-612.

Chung, I.M., K.H. Kim, J.K. Ahn, S.B. Lee, S.H. Kim, and S.J. Hahn. 2003. Comparison of Allelopathic Potensial of Rice Leaves, Straw an Hull Extracts on Barnyardgrass. Agron. J. 95:1063-1070.

Groth, D. E. 2005. *Azoxystrobin Rate Timing Effects on Rice Sheats Blight Incidence and Severity and Rice Grain and Milling Yields*. The American Phytopathological Society. Plant Disease, 89 (11), page 1171-1174.

Hey, J.M., M.C. Jones, M.L. Blakebrough, I. Dasgupta, Jeffrey W. Davies and R. Hull. 1991. An Analysis of the Sequences of An Infectious of Rice Tungro Bacilliform Virus, A Plant Pararetrovirus. Oxford University Press. Nuclic Acids Research. 19. (10), page 2615-2621.

Hikam M.2005. *Teknologi Lapisan Tipis: Dari Jaman Mesir Kuno Sampai Ke Era Digital*, Keynote speaker in 3rd Kentingan Physics Forum, Solo, September 24, 2005.

<http://abstraksi-ta.fti.itb.ac.id/?abstraksi=1&details=1&id=67&tahun=2005>

<http://abstraksi-ta.fti.itb.ac.id/?abstraksi=1&details=1&id=268&tahun=2005>

<http://abstraksi-ta.fti.itb.ac.id/?abstraksi=1&details=1&id=287&tahun=2004>

<http://digilib.its.ac.id/detil.php?id=659>

<http://isacrohan.blogspot.com/2008/03/menyulap-sekam-padi-menjadi-silika.html>

<http://muntohar.wordpress.com/2007/05/22/rice-husk-ash/>

<http://www.unhas.ac.id/~lemlit/researches/view/303.html>

Janes, M.E. R. Nannaaneni, A. Proctor, and M.G. Johnson. 1988. Rice Hull Ash and Silicic Acid as Adsorbents for Concentration of Bacteriocins. American Society for Microbiology. Vol. 64, No. 11

Jeon, J.S., J. Seonghoe, L. Sichu, N. Jongmin, K. Chanhong, L. Shang-Hee, C. Yong-yoon, K. Seong-Ryong, L. Yeon Hee, C. Yong-Gu, and A. Gynghyun. 2000. Leafy Hull Sterile¹ Is A Homeotic Mutation Is A Rice MAD Box Gene Affecting Rice Flower Development. American Society of Physiologists, The Plant Cell 12, page 871-884.

Laura E. Murray-Kolb, T. Fumio, G. Fumiyuki, Y. Toshihiro, E.C. Theil and J.L. Beard. 2002. Transgenic Rice Is a Source of Iron for Iron-Depleted Rats. American Society for Nutritional Sciences. J. Nutr. 132: 957-960, 2002.

Malcomber S.T. and E.A. Kellogg. 2004. Heterogeneous Expression Patterns and Separate Roles of The Sepallata Gene Leafy Hull Sterile¹ In Grasses. American Society of Plant Biologists, The Plant Cell, 16, 1692-1706.

Marmey P., A. Rojas-Mendoza, A. de Kochko, R.N. Beachy and C.M. Fauquet. 2005. Characterization of The Protease Domain of Rice Tungro Bacilliform Virus Responsible for The Processing of Capsid Protein From The Polyprotein. Marmey et al; licensee BioMed Central Ltd. Virology Journal, 2:33.

Sere Y., A. Onasanya, A.S. Afolabi and E.M. Abo. 2005. Evaluation and Potential of Double Immunodiffusion Gel Assay for Serological

- Characterization of Rice Yellow Mottle Virus Isolates In West Africa. African Journal of Biotechnology 4 (2), page 175-205.
- Sukic, A.D.M. and Roger Samson. 2002. Impact of A Rice Hull Stove On Fuel Expenditures and Greenhouse Gas Emissions in Rural Households in Negros Occidental, Philippines. Paghida et sa Kauswagan Development Group, page 1-9.
- Thole V. and Roger Hull. 2002. Characterization of A Protein Form Rice Tungro Spherical Virus with Proteinase-like Activity. Journal of Generel Virology, 83, 3179-3186
- Wanadri, A., Johnner P.S, Chrismono H.1999. Penerapan spouted-bed dalam Pembuatan Natrium Silikat Dari Abu Sekam Padi: Hidrodinamika, Perpindahan Massa, dan Perolehan Silika, Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia IT.
- Weil, R.R.. 2000. *Soil and Plant Influences on Crop Response to Two Africans Phosphate Rocks*. Agron. J. 92:1167-1175.
- Winarsih,S., dan Syafudin.2001. Pengaruh Pemberian Trichoderma viride dan Sekam Padi Terhadap Penyakit Rebah Kecambah di Persemaian Cabai. Jurnal ilmu-ilmu pertanian Indonesia.Vol 3.No.1,2001. Hal 49-55.
- Zhang K., Qian Qian, H. Zejun, W. Yiqin, L. Ming, H. Lilan, Z. Dali, G. Minghong, C. Chengcai, C. Zuquan.2006. Gold Hull and Internode2 Encodes A Primarily Multifunctional Cinnamyl-Alcohol Dehydragenase in Rice. American Society of Plant Biologists, Plant Physiology 140, page 972-983.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Izzatu Yazidah
NRP : G74070035
Tempat tanggal lahir : Bekasi, 08 April 1989
Fakultas/Departemen : MIPA. Departemen Fisika
Karya ilmiah yang pernah dibuat : -
Penghargaan ilmiah yang telah diraih: -
E-mail : izzatuyazidah@yahoo.com

Nama Lengkap : Fabian Rinaldi
NRP : G74062286
Tempat tanggal lahir : Balikpapan, 29 Maret 1988
Fakultas/Departemen : MIPA. Departemen Fisika
Karya ilmiah yang pernah dibuat : -
Penghargaan ilmiah yang telah diraih: -
E-mail : fabian-rinaldi@hotmail.com

Nama Lengkap : Nurullaeli
NRP : G74070027
Tempat tanggal lahir : Temanggung, 21 Agustus 1989
Fakultas/Departemen : MIPA. Departemen Fisika
Karya ilmiah yang pernah dibuat : -
Penghargaan ilmiah yang telah diraih: -
E-mail : leli_fisika@yahoo.co.id