

PREPARASI DAN SINTESIS NANOMATERIAL GRAPHENE OXIDE BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI MENGGUNAKAN METODE LIQUID PHASE EXFOLIATION KOMBINASI BLENDER+SONIFIKASI, BLENDER, DAN SONIFIKASI DENGAN VARIASI WAKTU PENCAMPURAN BAHAN

NANOMATERIAL PREPARATION AND SYNTHESIS OF GRAPHENE OXIDE MADE FROM RICE HUSK USING LIQUID PHASE EXFOLIATION WITH COMBINATION OF BLENDER+SONIFICATION, BLENDER, AND SONIFICATION BY VARYING THE TIME DURATION BLENDING OF INGREDIENTS

Oleh :

Wiwid Jarinda , Wipsar Sunu Brams Dwandaru

wiwid.rinda12@gmail.com, wipsarian@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender+sonifikasi terhadap material GO berdasarkan pada hasil karakterisasi UV-Vis, mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis, dan mengetahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan sonifikasi terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis. Penelitian ini menggunakan metode *Liquid Phase Exfoliation* (LPE). Metode LPE adalah metode fase cair yang menggunakan teknologi surfaktan. Penelitian ini dilakukan dengan membuat larutan menggunakan abu sekam padi 2 gram, detergen 0,8 gram, dan air 250 ml. Sampel larutan diberi 3 perlakuan, yaitu blender+sonifikasi, blender, dan sonifikasi. Pada perlakuan blender+sonifikasi dan blender menggunakan blender tanpa pisau yang mesinnya diganti mesin kipas angin. Dari ketiga perlakuan diberi variasi waktu 1, 2, dan 3 jam. Sampel larutan didiamkan semalam, kemudian material GO dikarakterisasi menggunakan pengujian spektrofotometer UV-Vis. Hasil karakterisasi UV-Vis pada blender+sonifikasi menunjukkan bahwa semakin lama waktu pencampuran bahan maka puncak absorbansi bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek (*blueshift*). Hal ini dapat dilihat pada waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam diperoleh masing-masing panjang gelombang 239,5 nm, 237,5 dan 236,5 nm. Pada blender menunjukkan bahwa semakin lama waktu pencampuran bahan maka puncak absorbansi bergeser ke panjang gelombang yang lebih besar (*redshift*). Hal ini dapat dilihat pada waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam diperoleh masing-masing panjang gelombang 238 nm, 239 dan 240 nm. Sedangkan pada sonifikasi tidak mengalami perubahan yang signifikan pada nilai panjang gelombang. Dapat dilihat pada waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam diperoleh masing-masing panjang gelombang 238,5 nm, 238,3 dan 239,5 nm.

Kata kunci : GO, LPE, blender+sonifikasi, blender, sonifikasi, blender tanpa pisau

Abstract

This research is aimed to figure out the effect of time variation on mixing the compounds using blender+sonification to GO material based on the result of UV-Vis characterization, figure out the effect of time variation while mixing the compound using the blender to GO material based on UV-Vis characterization result, and figure out the effect of time variation on mixing the compounds using sonification method to GO material based on UV-Vis characterization result. This research is a liquid phase exfoliation (LPE). A method of liquid phase exfoliation is a method of liquid phase using technology surfactant. This research is commenced with making a solution using 2 grams of rice husk, 0.8 grams of detergent, and 250 ml of water. Giving 3 different treatments into the sample solution, those are blender+sonification, blender, and sonification. In blender+sonification treatment a blender and use a blender without a blade that the engines replaced machine fan. The 3 treatment were given time variation of 1, 2, and 3 hour(s). The solution sample is placed in the safe area for a night. Then, the characterization process of GO materials is performed using UV-Vis spectrophotometer test. The result of UV-Vis on blender+sonification shows that the longer time duration of mixing the compounds, the more the absorbance peak shifts to the shorter wavelength (blueshift). This can be seen in the 1 hour, 2 hours, and 3 hours obtained each wavelength 239,5 nm, 237,5 nm, and 236,5 nm. In blender shows that the longer duration of mixing the compound, the more the peak of absorbance shifts to the longer wavelength (redshift). This can be seen in the 1 hour, 2 hours, and 3 hours obtained each wavelength 238 nm, 239 nm, and 240 nm. While sonification experienced no significant changes in wavelength. Can be seen in the 1 hour, 2 hours, and 3 hours obtained each wavelength 238,5 nm, 238,5 nm, and 239,5 nm.

Keywords : GO, LPE, blender+sonification, blender, knifeless blender

PENDAHULUAN

Padi merupakan produk utama pertanian yang ada di negara Indonesia, hal ini dikarenakan padi merupakan bahan makanan pokok. Tingkat produksi maupun konsumsi padi selalu menempati urutan yang pertama dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya. Sekam padi merupakan hasil samping saat proses penggilingan padi dan menghasilkan limbah yang cukup banyak, yaitu sebesar 20% dari berat gabah (Somaatmadja, 1980). Sekam padi adalah bagian terluar dari butir padi. Produksi sekam padi di Indonesia saat ini terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut Houston (1972) sekam padi mengandung 13.2% sampai 29% bahan inorganik, dimana komponen utama bahan inorganik merupakan abu sekam padi yang sebagian besar tersusun dari silika (SiO_2).

Abu sekam padi merupakan limbah yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi. Sekitar 13% sampai 29% komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap sekali dibakar (Hara, 1986). Sekam padi apabila dibakar secara terkontrol pada suhu sekitar 500°C hingga 600°C akan menghasilkan abu silika yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses kimia (Prasetyoko, 2007).

Sebagian besar abu tersebut mengandung silika, sedikit logam oksida, dan karbon yang diperoleh dari pembakaran. Abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan pencuci alat dapur, bahan bakar pembuatan batu bata, dan dapat juga digunakan sebagai pupuk. Seiring perkembangan nanoteknologi, abu sekam padi dapat dimanfaatkan untuk membuat nanomaterial, yaitu mensintesis *graphene oxide* (GO). Banyak sintesis GO yang sudah pernah menggunakan sonifikasi maupun blender (Laila, 2016). Akan tetapi masih belum banyak yang menggunakan kombinasi perlakuan blender+sonifikasi. Peneliti tertarik untuk membandingkan antara blender+sonifikasi, blender, dan sonifikasi karena sejauh ini belum banyak yang meneliti apalagi blender yang digunakan, yaitu blender tanpa pisau.

Pada proses pencampuran bahan antara air, detergen, dan abu sekam padi dengan kombinasi blender+sonifikasi, blender, dan sonifikasi menggunakan metode *Liquid Phase Exfoliation* (LPE). Metode LPE tersebut digunakan untuk menghasilkan sintesis material GO. Hasil dari sintesis material GO yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi menggunakan uji spektrofotometer UV-VIS.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2017 di Laboraturium Koloid Fisika FMIPA UNY dan Lantai 2 Laboraturium Kimia FMIPA UNY.

Langkah Penelitian

Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan, yaitu perlakuan sonifikasi+blender, blender dan sonifikasi. Untuk blender+sonifikasi dan blender yang digunakan, yaitu blender tanpa pisau dengan mesin blender yang sudah dimodifikasi menggunakan mesin kipas angin.

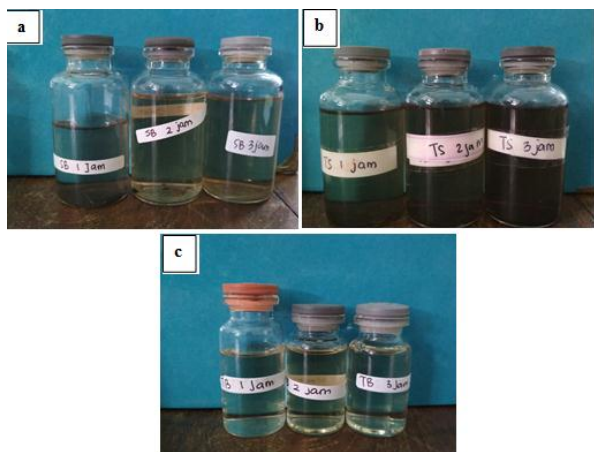
Teknik Analisis Data

Hasil dari ketiga sampel yang telah dihasilkan dari variasi waktu pencampuran bahan dengan tiga perlakuan yaitu sonifikasi+blender, blender, dan sonifikasi didiamkan selama satu malam. Kemudian hasil ketiga sampel disintesis menggunakan metode LPE terhadap hasil karakterisasi

spektrofotometer UV-Vis. Ultrasonifikasi yang digunakan dalam metode LPE berasal dari *tweeter* piezoelektrik. Hasil dari karakterisasi spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengetahui puncak absorpsi pada panjang gelombang tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan sintesis GO menggunakan metode LPE dengan menggunakan 3 perlakuan, yaitu sonifikasi+blender, blender, dan sonifikasi. Sintesis GO dengan metode LPE untuk blender+sonifikasi dan sonifikasi menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 35 KHz. Massa abu sekam padi yang digunakan dalam ketiga perlakuan sebesar 2 gram dan massa detergen sebesar 0.8 gram, serta variasi waktu pencampuran bahan selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Sehingga dihasilkan larutan sampel yang dapat diamati pada Gambar 12.



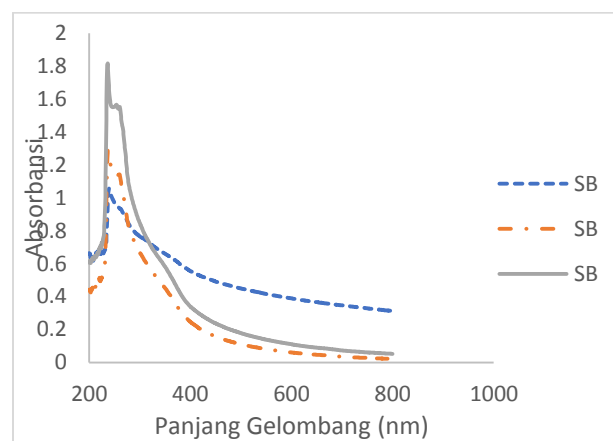
waktu dengan perlakuan blender dan (c) variasi waktu dengan perlakuan sonifikasi.

Pada Gambar 12.a, perlakuan sonikasi+blender dengan variasi waktu pada saat 3 jam larutan menjadi lebih bening dibandingkan dengan larutan 2 jam. Sedangkan pada saat 2 jam larutan lebih bening dari pada 1 jam. Dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pencampuran dengan menggunakan sonifikasi+blender, maka larutan semakin bening. Hal ini dikarenakan, partikel-partikel semakin kecil, semakin tidak kelihatan, dan tercampur dengan air. Pada perlakuan blender Gambar 12.b terlihat bahwa semakin lama proses blender yang dilakukan maka larutan semakin keruh.

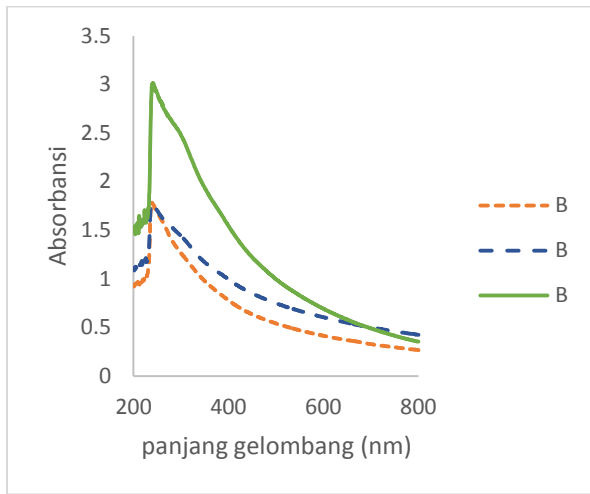
Sedangkan pada perlakuan sonifikasi Gambar 12.c terlihat bahwa tidak terjadi perubahan warna yang signifikan antara lamanya waktu pencampuran bahan.

Hasil Uji spektrofotometer UV-Vis

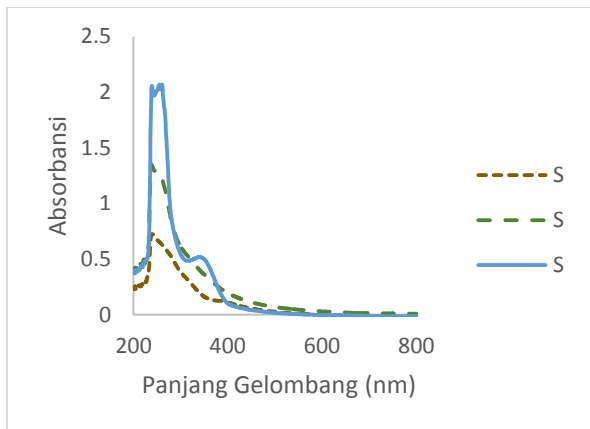
Karakterisasi spektrofotometer UV-Vis menunjukkan hubungan antara panjang gelombang dalam nanometer dengan besarnya absorbansi larutan yang telah diuji. Karakterisasi UV-Vis dilakukan untuk menunjukkan ada tidaknya *graphene oxide* (GO) yang dihasilkan dalam penelitian. Hasil Karakterisasi ditampilkan dalam bentuk grafik hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi.



Gambar 13. Larutan sampel sonifikasi+blender dengan variasi waktu pencampuran bahan.



Gambar 14. Larutan sampel blender dengan variasi waktu pencampuran bahan.



Gambar 15. Larutan sampel sonifikasi dengan variasi waktu pencampuran bahan.

Gambar 13, 14, dan 15 menunjukkan grafik karakterisasi UV-Vis untuk variasi waktu pencampuran bahan antara air, detergen, dan abu sekam padi dengan perlakuan yang berbeda. Rentang panjang gelombang menggunakan rentang dari 200 nm sampai

800 nm. Karakter *graphene oxide* berada pada rentang panjang gelombang 230 nm sampai 310 nm (Efelina, 2015), maka pada penelitian ini termasuk dalam material GO. Hasil pengamatan pada Gambar 13, menunjukkan bahwa semakin lama waktu blender maka semakin kecil panjang gelombang dari puncak absorbansi. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang lebih pendek, atau terdeteksi adanya *blueshift* atau hipsokromik. Semakin lama waktu perlakuan sonifikasi+blender jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi. Pada Gambar 14 menunjukkan bahwa semakin lama waktu blender maka semakin besar panjang gelombang dari puncak absorbansi. Hal ini mengindikasikan adanya pergeseran puncak absorbansi menuju panjang gelombang yang lebih besar, atau terdeteksi adanya *redshift* atau batokromik. Semakin

lama waktu perlakuan blender jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi. Sedangkan Gambar 15, menunjukkan bahwa pada perlakuan sonifikasi tidak mengindikasikan adanya pergeseran karena puncak absorbansi pada panjang gelombang tidak mengalami perubahan nilai panjang gelombang. Akan tetapi, semakin lama waktu perlakuan sonifikasi jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi.

Hasil puncak absorbansi pada masing-masing perlakuan dapat ditunjukkan dalam Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 1. Puncak absorbansi pada perlakuan blender+sonifikasi dengan variasi waktu pencampuran bahan

Waktu (jam)	1	2	3
Panjang Gelombang (nm)	239,5	237,5	236,5
Absorbansi	1,057	1,290	1,816

Tabel 2. Puncak absorbansi pada perlakuan blender dengan variasi waktu pencampuran bahan

Waktu (jam)	1	2	3
Panjang Gelombang (nm)	238	239	240
Absorbansi	1,781	1,781	3,061

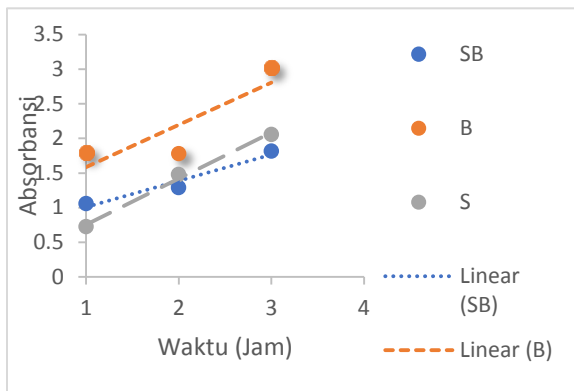
Tabel 3. Puncak absorbansi pada perlakuan sonifikasi dengan variasi waktu pencampuran bahan

Waktu (jam)	1	2	3
Panjang Gelombang (nm)	238,5	238,5	239,5
Absorbansi	0,724	1,476	2,057

Berdasarkan ketiga perlakuan dapat diketahui bahwa pada perlakuan blender jumlah nanopartikel GO yang terbentuk semakin banyak. Hal ini ditunjukkan dari nilai absorbansi pada perlakuan blender diperoleh nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan nilai absorbansi pada perlakuan blender+sonifikasi dan sonifikasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan blender merupakan perlakuan

yang paling baik untuk pembentukan nanopartikel GO.

Hasil karakterisasi spektrofotometer UV-Vis dapat diketahui pengaruh variasi waktu pencampuran bahan terhadap koefisien absorbansinya dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 merupakan grafik koefisien absorbansi blender+sonifikasi, blender, dan sonifikasi. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada variasi waktu 1 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan blender+sonifikasi adalah 1,057, untuk perlakuan blender adalah 1,792, dan untuk perlakuan sonifikasi adalah 0,724. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui dari ketiga perlakuan pada variasi waktu 1 jam kandungan material GO yang

paling banyak terdapat pada perlakuan blender karena nilai absorbansi yang diperoleh paling tinggi dari ketiga perlakuan. Pada variasi waktu 2 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan blender+sonifikasi adalah 1,290, untuk perlakuan blender adalah 1,781, dan untuk perlakuan sonifikasi adalah 1,476. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui dari ketiga perlakuan pada variasi waktu 2 jam kandungan material GO yang paling banyak terdapat pada perlakuan blender. Selanjutnya pada variasi waktu 3 jam diperoleh nilai absorbansi untuk perlakuan blender+sonifikasi adalah 1,816, untuk perlakuan blender adalah 3,061, dan untuk perlakuan sonifikasi adalah 2,057. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui dari ketiga perlakuan pada variasi waktu 3 jam kandungan material GO yang paling banyak terdapat pada perlakuan blender. Dari ketiga variasi waktu yang digunakan dapat disimpulkan bahwa kandungan

material GO yang paling banyak terdapat pada perlakuan blender. Hal ini ditunjukkan dengan nilai absorbansinya yang paling tinggi diantara ketiga perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender+sonifikasi terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis adalah semakin lama waktu pencampuran bahan maka puncak absorbansi bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek (*blueshift*) dan jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi. Hal ini dapat dilihat pada waktu 1 jam panjang gelombang teramati 239,5 nm dengan nilai absorbansi 1,057 pada waktu 2 jam panjang gelombang teramati 237,5 nm dengan absorbansi 1,290 dan

pada waktu 3 jam panjang gelombang teramati 236,5 nm dengan nilai absorbansi 1,816.

2. Pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan blender terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis adalah semakin lama waktu pencampuran bahan maka puncak absorbansi bergeser ke panjang gelombang yang lebih besar (*redshift*) dan jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi.. Hal ini dapat dilihat pada waktu 1 jam panjang gelombang teramati 238 nm dengan nilai absorbansi 1,792 pada waktu 2 jam panjang gelombang teramati 239 nm dengan absorbansi 1,781 dan pada waktu 3 jam panjang gelombang teramati 240 nm dengan nilai absorbansi 3,061.

3. Pengaruh variasi waktu pencampuran bahan menggunakan sonifikasi terhadap material GO berdasarkan hasil karakterisasi UV-Vis adalah tidak mengalami perubahan yang signifikan pada nilai panjang gelombang jumlah pembentukan nanopartikel GO semakin banyak terjadi ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang semakin tinggi. Hal ini dapat dilihat pada waktu 1 jam panjang gelombang teramati 238,5 nm dengan nilai absorbansi 0,724 pada waktu 2 jam panjang gelombang teramati 238,5 nm dengan absorbansi 1,476 dan pada waktu 3 jam panjang gelombang teramati 239,5 nm dengan nilai absorbansi 2,057.

Saran

Berbagai tindak lanjut yang dapat disarankan dalam penelitian ini antara lain:

1. Untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan variasi waktu untuk mengetahui lebih jelas pengaruhnya.
2. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya tidak hanya menggunakan surfaktan yang ada di detergen tetapi menggunakan surfaktan murni.
3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut yang lebih baik mengenai sintesis GO menggunakan metode LPE dan cara mengkarakterisasinya

Daftar Pustaka

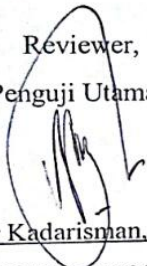
- Efelina Vita. 2015. *Kajian Pengaruh Konsentrasi Urea Dalam Sifat Optik Nanofiber Graphene Oxide/PVA (Polyvinyl Alcohol) yang Difabrikasi Menggunakan Teknik Electrosinning*. Yogyakarta: UGM.
- Houston, D.F. 1972. *Rice Chemistry and Technology*. Vol IV, American Association off Cereal Chemist, Inc, St. Paul, Minnesota, USA.
- Murat, dkk. 2011. *The Synthesis of Graphene Sheets With Controlled Thickness and Order Using Surfactant-Assisted Electrochemical Processes*. Spanyol: Elsiwer.
- Wang Shuai, dkk. 2014. The Effect of Surfactants and Their Concentrations

On The Liquid-Exfoliation of Graphene.

Cina: Beijing University.

Yogyakarta, Agustus 2017

Reviewer,
Penguji Utama


Nur Kadarisman, M.Si

NIP. 19640205 199101 1 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


W.S Brams Dwandaru, Ph.D

NIP. 19800129 200501 1 003

