EVALUASI NILAI GIZI PRODUK EKSTRUSI DARI PRODUK SAMPING PENGGILINGAN PADI CAMPURAN MENIR DAN BEKATUL

[NUTRITION EVALUATION OF EXTRUSION PRODUCTS MADE FROM RICE MILLING BYPRODUCTS (BROKEN RICE AND RICE BRAN)]

Rizal Syarief [1], Joko Hermanianto [1], dan Erni Ernawati [2]

[1] Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta-IPB
[2] Alumni Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta-IPB

ABSTRACT

By products of of rice milling, especially broken rice and rice bran, are not commonly used as food product. The purpose of this research was to develop and analyzed the nutrition content of new extruded product made of mixed broken rice and rice bran. The hedonic values were analyzed to choose the best formulation. Nutrition component was analyzed by in vitro and in vivo method. Increasing the concentration of rice bran resulted in increase of the percentage of ash (1.29%-3.47%), fat (1.12%-3.11%), crude fiber (0.58%-2.09%), some of essential amino acid,FCE(17.18%-27.28%) and decrease of protein digesbility.

PENDAHULUAN

Penanganan hasil samping penggilingan padi khususnya menir dan bekatul belum banyak dilakukan terutama sebagai produk pangan. BPS (1985) serta Damardjati dan Oka (1989) melaporkan bahwa dalam penggilingan padi dihasilkan produk utama berupa beras sebesar 60-66%,hasil samping berupa bekatul 8-12% dan menir sebesar 5-8%. Produksi padi sawah di Indonesia Tahun 1996 adalah 48,19 juta ton (BPS, 1997). Dari data tersebut, perkiraan ketersediaan bekatul sekitar 3.85-5.78 juta ton dan menir sekitar 2.41-3.85 juta ton.

Menir adalah beras patah yang ukurannya lebih kecil dari 0.2 bagian beras utuh atau butir beras patah yang lolos ayakan 1.7 mm (Kadarisman, 1986). Sedangkan bekatul adalah bagian luar dari butir beras setelah sekam dihilangkan,yang dipisahkan dalam proses penyosohan beras pecah kulit.

Ekstrusi adalah suatu satuan proses yang memaksa bahan mengalir pada suatu ruangan yang sempit dan kemudian melalui bukaan yang sempit sehingga bahan mengalami beberapa satuan proses sekaligus meliputi proses pencampuran, pengadukan, pemasakan, pengadonan, pembentukan, pengembangan atau pengeringan (Dziezak, 1989).

Berdasarkan tipe alatnya, ekstruder dapat dibedakan dalam 3 jenis yaitu ekstruder piston, ekstruder roller dan ekstruder ulir. Ekstruder tipe ulir adalah suatu alat yang terdiri dari ulir yang berputar dalam suatu barel yang cukup sempit.

Ekstruder ulir tunggal yaitu ekstruder yang hanya terdiri dari satu ulir saja. Sedangkan ekstruder ulir ganda atau ulir kembar terdiri dari dua ulir yang sama panjang dan terletak berdampingan dalam satu barel.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Peralatan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah menir,bekatul dan jagung. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis kimia maupun pembuatan mineral untuk keperluan ransum tikus. Bahan-bahan ransum tikus seperti maizena, minyak jagung, air, selulosa dan vitamin Bekamin-10. Enzim-enzim tripsin, kimotripsin dan peptidase (SIGMA, Amerika) untuk analisis daya cerna *in vitro*. Peralatan yang digunakan adalah ekstruder ulir ganda merk Wenger TX-57, alat-alat analisis kimia dan alat-alat untuk pemeliharaan tikus.

A. Metode

Pada penelitian pendahuluan dilakukan analisis proksimat terhadap bahan baku menir, bekatul dan jagung. Analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar dan kadar karbohidrat (*by difference*). Pada penelitian pendahuluan ini, juga dilakukan percobaan pembuatan produk dengan 10 formulasi campuran antara menir, bekatul dan jagung. Formulasi yang terbaik dipilih untuk dianalisis mutu proteinnya pada penelitian utama. Penentuan formulasi terbaik adalah berdasarkan uji hedonik. Kesepuluh formulasi tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Daftar Formulasi Produksi Ektrusi

Kode Formulasi	Komponen Bahan Baku	Persentase Campuran Bahan Baku
A1	Jagung	100
A2	Menir	100
A3	Menir : Bekatul	90 : 10
A4	Menir : Bekatul	80 : 20
A5	Menir : Bekatul	70 : 30
A6	Menir : Bekatul	60 : 40
A7	Menir : Bekatul	50 :50
A8	Menir : Bekatul	40 : 60
A9	Menir : Bekatul : Jagung	33,3 :33,3:33,3
A10	Menir : Bekatul : Jagung	50 : 25 : 25

Penelitian utama dilakukan dengan menganalisis 4 formulasi terbaik, yang meliputi analisis komponen nutrisi, kandungan asam amino, mutu protein baik secara *in vitro* (daya cerna maupun *in vivo* (NPR, FCE dan DC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

1. Analisis proksimat bahan baku

Hasil analisis terhadap menir, bekatul dan jagung yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2. Bekatul memiliki kadar abu, protein, lemak dan serat kasar yang relatif lebih tinggi dibandingkan menir dan jagung. Kadar abu dan protein menir lebih tinggi daripada jagung.

2. Uji organoleptik

Hasil pengujian produk ekstrusi terhadap sifat organoleptik dari berbagai formulasi menir, bekatul dan jagung dapat dilihat pada Tabel 3. Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis dengan menggunakan uji kesukaan (hedonik). Skala hedonik yang digunakan adalah 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka) dan 7 (sangat suka).

Peningkatan penggunaan bekatul ternyata menurunkan nilai kesukaan panelis terhadap warna produk ekstrusi karena produk ekstrusi semakin coklat. Penambahan jagung dapat meningkatkan nilai kesukaan terhadap warna karena produk ekstrusi lebih cerah. Nilai kesukaan terhadap tekstur menurun dengan meningkatnya penggunaan bekatul. Penurunan nilai kesukaan terhadap tekstur berkaitan dengan menurunnya tingkat kerenyahan produk yaitu produk cenderung mengeras. Peningkatan bekatul dapat meningkat-kan kadar lemak dan protein dari produk ekstrusi tersebut. Menurut Noguchi et al., (1981) tingginya kandungan lemak pada bekatul dapat meningkatkan kekerasan produk ekstrusi karena terbentuknya matriks interaksi antara protein dengan lemak.

Peningkatan kandungan bekatul pada formulasi menir : bekatul menurunkan nilai kesukaan terhadap rasa karena produk ekstrusi semakin terasa pahit. Luh (1980) menyatakan bahwa bekatul mengandung saponin yang dapat menyebabkan rasa pahit.

Pemakaian bekatul pada formulasi A3 sampai A8 menurunkan nilai kesukaan terhadap aroma, yaitu berkisar antara 4.13 sampai 2.23. Peningkatan bekatul menyebabkan adanya bau tengik pada produk ekstrusi tersebut. Penambahan jagung menyebabkan peningkatan nilai kesukaan terhadap aroma.

Tabel 2. Analisis proksimat menir, bekatul dan jagung

Parameter	Jagung	Menir	Bekatul
Kadar air (%)	12.46	13.28	13.15
Kadar abu (%)	0.50	0.93	11.62
Kadar protein (%)	7.85	8.67	14.14
Kadar lemak (%)	2.28	1.14	15.46
Kadar serat kasar (%)	2.38	2.30	10.34
Kadar karbohidrat (%) by difference	74.53	73.68	35.29

Tabel 3. Uji organoleptik

Formulasi	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
A1	6.13	5.71	4.40	4.37
A2	4.70	5.33	4.17	4.23
A3	4.30	5.30	4.07	4.13
A4	3.37	4.27	3.07	3.80
A5	2.80	4.07	2.97	3.87
A6	2.60	3.67	2.43	3.10
A7	2.35	3.43	2.40	2.83
A8	1.47	1.47	1.57	2.23
A9	3.27	5.47	3.73	3.70
A10	3.73	5.07	3.60	3.90

3. Pemilihan formulasi produk ekstrusi

Berdasarkan hasil uji organoleptik maka dipilih 4 formulasi terbaik yang dianalisis lebih lanjut mutu proteinnya. Nilai organoleptik yang dipertimbangkan yaitu produk tersebut dapat diterima (antara netral dan agak suka) pada beberapa parameter yang diamati (warna, tekstur, rasa dan aroma). Keempat formulasi tersebut yaitu formulasi A3, A4, A5 dan A9.

A. Penelitian Utama

1. Analisis nutrisi produk ekstrusi.

Hasil selengkapnya analisis komponen nutrisi terhadap kadar air, abu, protein, lemak dan serat kasar dari formulasi A3,A4,A5 dan A9 dapat dilihat pada Tabel 4.

Kadar air produk ekstusi yang dihasilkan berkisar antara 5.26% sampai 6.30%. Sedangkan kadar protein berkisar 10.66% sampai 11.52%. Peningkatan bekatul tidak menyebabkan peningkatan kadar air maupun protein produk ekstrusi, hal ini karena kadar air dan protein dari bekatul dapat dikatakan jauh berbeda dengan kandungan menir.

Semakin banyak bekatul yang digunakan maka kadar abu produk ekstrusi semakin meningkat. Peningkatan ini disebabkan karena bahan baku bekatul mempunyai kadar abu lebih besar daripada menir. Kadar abu yang dihasilkan berkisar antara 1.29% sampai 3.47%.

Kadar lemak produk ekstrusi yang dihasilkan berkisar antara 1.12% sampai 3.11%. Kadar lemak produk ektrusi meningkat dengan semakin banyaknya bekatul yang digunakan. Hal ini disebabkan kadar lemak bekatul relatif lebih tinggi dibandingkan menir maupun jagung.

Kadar serat kasar produk ektrusi yang dihasilkan berkisar antara 0.58% sampai 2.09%. Peningkatan penggunaan bekatul sangat berpengaruh terhadap kadar serat kasar produk ekstrusi yang dihasilkan.

Analisis asam amino

Hasil analisis asam amino menggunakan HPLC terhadap formulasi 3,4,5 dan 9 dapat dilihat pada Tabel 5. Peningkatan bekatul pada formulasi menir : bekatul meningkatkan beberapa kandungan asam amino esensial seperti tirosin, metionin, sistin, isoleusin dan sebagian besar asam amino non esensial.

Tabel 4. Analisis Komponen Nutrisi

Formulasi	A3		A4		A5		A9	
	1*)	2*)	1*)	2*)	1*)	2*)	1*)	2*)
Kadar air (%)	6.3	5.4	6.81	5.32	5.36	5.34	5.26	5.31
Kadar abu (%)	1.35	1.29	2.4	2.04	3.0	2.71	3.45	3.4
Kadar protein (%)	11.09	10.93	10.76	11.27	10.79	11.52	10.66	10.72
Kadar lemak (%)	1.12	1.32	2.16	2.74	2.55	3.1	2.99	3.11
Kadar serat kasar (%)	0.8	0.58	0.91	0.79	2.12	1.84	1.77	2.09

*) Ulangan

2. Analisis asam amino

Tabel 5. Komposisi asam amino

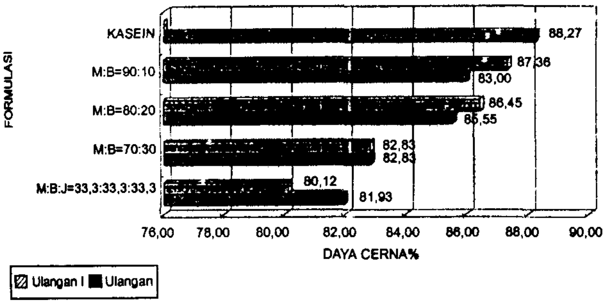
Asam amino (g/100g)	A3	A4	A5	A9
Asam asparat	9.09	13.05	6.75	11.25
Asam glutamat	7.15	8.51	11.13	25.80
Serin	8.51	10.83	14.93	1.50
Gilsin	-	-	-	2.56
Histidin	3.77	5.51	6.94	7.59
Arginin	4.93	6.19	8.84	9.35
Treonin	-	-	-	9.25
Alanin	2.71	3.19	5.42	-
Prolin	3.09	4.06	6.47	-
Tirosin	5.51	8.32	9.32	2.82
Vlain	-	-	-	2.82
Metionin	4.35	5.80	13.22	1.97
Sistin	6.77	8.32	23.30	8.10
Isoleusin	2.80	3.09	8.94	2.96
Leusin	-	-	-	-
Lisin	-	-	-	4.45

-) tidak terdeteksi

DC (Daya Cerna) *in vitro*

Hasil analisis daya cerna protein produk ekstrusi secara *in vitro* berkisar antara 80.12% sampai dengan 87.36% (Gambar 1).

Seluruh produk ekstrusi pada penelitian ini tergolong memiliki daya cerna protein yang baik. Sedioetama (1991) menyatakan bahwa protein tergolong baik bila daya cernanya sama atau lebih besar dari 80%.



Gambar 1. Daya cerna *in vitro* produk ekstrusi

Daya cerna protein formulasi menir: bekatul menurun dengan semakin meningkatnya jumlah bekatul dalam formulasi. Hal ini karena terjadinya peningkatan jumlah zat-zat antinutrisi seperti tripsin inhibitor yang banyak terdapat dalam bekatul. Juliano (1985) menyatakan bahwa bekatul mengandung zat anti gizi seperti fitin, tripsin inhibitor yang kandungannya dalam bekatul beras lebih tinggi dibandingkan bekatul jagung, kedelai dan gandum. Adanya tripsin inhibitor menurunkan kemampuan suatu protein untuk dapat dicerna. Tripsin inhibitor akan membentuk suatu ikatan kompleks (interaksi protein-protein) dengan enzim tripsin sehingga menghambat aktivitas proteolitik dari enzim tersebut.

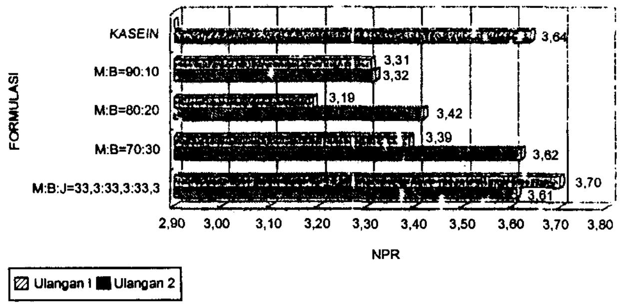
Proses ekstrusi pada suhu antara 139°C sampai 150°C dapat merusak tripsin inhibitor sebesar 68.2% sampai 82.8% (Harper et al., 1985). Sedangkan proses ekstrusi pada penelitian ini dilakukan pada selang suhu antara 121-143°C, sehingga ada kemungkinan masih terdapat tripsin inhibitor pada produk ekstrusi yang dihasilkan.

Peningkatan kandungan serat kasar pada bekatul juga dapat menurunkan daya cerna protein. Hal ini disebabkan serat kasar akan menutupi sisi aktif interaksi antara enzim-enzim proteolitik dengan protein.

3. NPR (Net Protein Ratio)

Perhitungan NPR dilakukan dengan cara mengurangi pertambahan berat badan tikus dengan ransum tanpa protein dan selanjutnya dibandingkan dengan konsumsi protein.

Nilai NPR yang dihasilkan berkisar antara 3.19- 3.7 (Gambar 2). Peningkatan penggunaan bekatul pada formulasi ternyata tidak berpengaruh terhadap nilai NPR-nya kasein tidak berbeda dengan NPR formulasi A3, A4.A5 dan A9. Hal ini juga menunjukkan bahwa mutu protein keempat formulasi yang diuji sama dengan mutu protein kasein dilihat dari nilai NPR-nya.



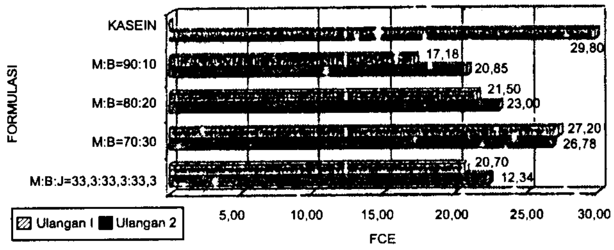
Gambar 2. Histrogram hubungan formulasi menir, bekatul dan jagung terhadap nilai NPR

4. FCE (Food Conversion Effeciency)

FCE merupakan persentase dari pertambahan berat badan dengan jumlah ransum (gram) yang dikonsumsi selama hari percobaan. Nilai FCE yang semakin tinggi menunjukkan mutu protein yang semakin baik, karena untuk pertambahan berat badan yang cukup besar hanya memerlukan sejumlah kecil ransum yang perlu dikonsumsinya

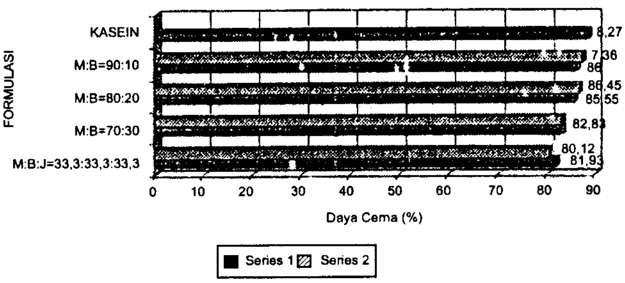
Nilai FCE yang dihasilkan pada penelitian ini (Gambar 3) bervariasi dari 17.18% sampai 27.28%. Hal ini berarti setiap konsumsi 100 gr ransum menghasilkan pertambahan berat badan yang berkisar antara 17.18 gram-27.28 gram. Nilai FCE semakin meningkat dengan semakin bertambahnya kandungan bekatul pada formulasi menir: bekatul. Hal ini berarti mutu protein produk ekstrusi yang dihasilkan semakin baik dengan meningkatnya bekatul. Peningkatan kandungan bekatul pada formulasi menir : bekatul menunjukkan kecenderungan peningkatan berat badan yang relatif lebih besar dibandingkan jumlah ransum (gram) yang dikonsumsinya.

Pemberian konsumsi jenis protein dari formulasi menir : bekatul maupun menir : bekatul: jagung ternyata sangat berpengaruh terhadap nilai FCE produk ekstrusi yang dihasilkan. Nilai FCE formulasi A5 tidak berbeda dengan FCE kasein. Hal ini berarti mutu protein formulasi A5 tidak berbeda dengan kasein.



Gambar 3. Histogram hubungan formulasi menir, bekatul dan jagung terhadap nilai FCE

DC (Daya Cerna) in vivo



Gambar 4. Histogram hubungan formulasi menir, bekatul dan jagung terhadap nilai daya cerna *in vivo*

Hasil perhitungan daya cerna secara *in vivo* berkisar antara 83.46% sampai 92.81% (Gambar 4). Daya cerna protein menurun dengan semakin meningkatnya kandungan bekatul dalam formulasi. Penurunan daya cerna protein ini karena adanya peningkatan zat-zat anti nutrisi seperti tripsin inhibitor, yang menghambat aktifitas proteolitik enzim-enzim pencernaan.

Daya cerna protein secara *in vivo* menghasilkan nilia yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perhitungan daya cerna protein secara *in vitro*. Hal ini diduga karena kondisi pencernaan secara *in vivo* lebih mendekati kondisi sebenarnya yang terjadi pada proses pencernaan di dalam tubuh. Lebih lengkapnya enzim-enzim protease yang berperan menyebabkan nilai daya cerna protein secara *in vivo* lebih tinggi dibandingkan *in vitro*. Enzim-enzim protease selain tripsin, kimotripsin maupun peptidase (multi enzim yang digunakan pada metode *in vitro*) terdapat juga pepsin, karboksi-peptidase, aminopeptidase dan dipeptidase.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Peningkatan bekatul menyebabkan penurunan nilai kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur. Berdasarkan hasil uji organoleptik maka terpilih empat formulasi terbaik yang kemudian dianalisis mutu proteinnya baik secara *in vitro* maupun *in vivo*, yaitu terpilih formulasi A3,A4,A5 dan A9.

Peningkatan pemberian bekatul pada formulasi menir: bekatul ternyata meningkatkan kadar abu (1.29-3.47%), kadar lemak (1.12-3.11%) dan kadar serat kasar (0.58-209%).

Pemberian bekatul pada formulasi menir: bekatul meningkatkan beberapa kandungan asam amino essensial seperti tirosin, metionin, sistin dan isoleusin maupun asam amino non esensialnya.

Hasil analisis mutu protein secara *in vivo* adalah peningkatan FCE (17.18-27.28%). Sedangkan daya cerna protein secara *in vitro* (87.36-80.12%) maupun *in vivo* (92.81-83.46%) cenderung menurun dengan peningkatan bekatul. Hal ini berkaitan dengan adanya kandungan tripsin inhibitor maupun serat kasar yang dapat menghambat pencernaan protein.

B. Saran

Untuk dapat lebih mengetahui nilai gizi dari keempat formulasi tersebut maka dapat dengan melakukan analisis skor kimia maupun kandungan serat makanannya (*dietary fiber*), analisis secara lebih akurat perlu dilakukan setelah produk mengalami proses *coating*.

DAFTAR PUSTAKA

Biro Pusat Statistik, 1985. Studi Konversi dan Penyusutan Padi, Kasus di Cianjur. Kerjasama BPS dan IPB.

Biro Pusat Statistik, 1997. Statistik Tanaman Padi, BPS, Jakarta.

Darmadjati,D.S. dan M. Oka. 1989. Evaluation of Rice Quality Characteristic Prefered by Indonesian Urban Consumers. Prac.of The Twelfth ASEAN Seminar on Grain Postharvest Research and Development Priorites for The Nineties. Surabaya 29-31 Agustus 1989.

Dziezak,J.D. 1989. Single and Twin Screw Extruders in Food Processing. J. Food Tech. 43 (4) : 164 - 174.

Fardiaz, D., A. Apriyantono, S. Yasni, S. Budiyanto dan N.L. Puspitasari. 1986. Penuntun Praktikum Analisa Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, IPB, Bogor.

Harper dan Jansen. 1985. Low Cost Extrussion Cooking. Di dalam Food Reviews International. Teranishi, R. (ed). Production Processing Acceptance Nutrition and Health. Vol. 1 Number 1.

Juliano,B.O. 1985. Polysaccharides, Protein and Lipids of Rice. Di dalam B.O. Juliano (ed) Rice : Chemistry and Technology. The Houston American Assosiation of Cereal Chemist Inc., St. Paul, Minnesota,USA

Kadarisman,K. 1986. Pengaruh Kelembaban Ruangan dan Kadar Air Awal Gabah Varietas Cisadane Selama Penyimpanan Terhadap perubahan Kadar Air. Rendemen Beras Giling, Beras Kepala, Beras Patah dan Menir. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, IPB Bogor.

Luh,S. 1980. Rice Production and Utilition Fifth Edition. The Avi Publ. Co Wesport, Connecticut

Muchtadi, D. 1993. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein. Program Studi Ilmu Pangan Program Pasca Sarjana IPB. Bogor

Noguchi, A., W. Kugiyama, Z. Haque dan K. Saito, 1981. Physical dan Chemical Characteristics of Extruded Rice Flour Fortified With Soybean Protein Isolate, J. Food Sci. 471: 240-245

Sedioetama, A.D. 1991 Ilmu Gizi : Untuk profesi dan mahasiswa. PT Dian Rakyat, Jakarta

Somaatmadja, D.AT 1981. Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Di dalam Laporan Seminar Akademik Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian di Bogor. Imalosita, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor

Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta